



Este capítulo pretende ser una guía de medidas simples, efectivas y de costo reducido para aumentar la productividad y mejorar las condiciones en el lugar de trabajo.

## CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

El lector encontrará ideas con respecto a asuntos básicos como almacenamiento y manipulación de materiales, iluminación, diseño de puestos de trabajo, utilización eficiente de la maquinaria, disposición de la planta y organización del trabajo, como soluciones prácticas para propietarios y gerentes de pequeñas y medianas empresas industriales, sugeridas por los manuales de operación de la OIT -Oficina Internacional del Trabajo-

**Roberto CARRO PAZ**  
**Daniel GONZÁLEZ GÓMEZ**

# 15



## **El Sistema de Producción y Operaciones**

### **CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS:**

La totalidad de las fotografías incluidas en este trabajo han sido tomadas por los autores.

Ni la totalidad ni parte de este trabajo pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito de los autores.

# CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO



*Este capítulo pretende ser una guía de medidas simples, efectivas y de costo reducido para aumentar la productividad y mejorar las condiciones en el lugar de trabajo. El lector encontrará ideas con respecto a asuntos básicos como almacenamiento y manipulación de materiales, iluminación, diseño de puestos de trabajo, utilización eficiente de la maquinaria, disposición de la planta y organización del trabajo, como soluciones prácticas para propietarios y gerentes de pequeñas y medianas empresas industriales, sugeridas por los manuales de operación de la OIT -Oficina Internacional del Trabajo-*

**E**n la Administración de la Producción/Operaciones, siempre se hace referencia a que abundan citas y comentarios de distintos autores sobre la importancia de obtener mayor productividad en las empresas. El problema radica en el momento de tomar decisiones respecto a la productividad y las formas de trabajo. ¿Qué se puede hacer? ¿Qué medidas hay que llevar a cabo? ¿Cuáles son los cambios más convenientes a implementar?

Una persona que es propietaria o que dirige una empresa, por más pequeña que esta sea, es responsable del aporte de una contribución importante a la economía nacional. Hay gente que depende de él en lo que se refiere a puestos de trabajo y a los productos que la empresa elabora. A pesar de esta importancia, numerosas compañías no llegan a desarrollarse por no sobrevivir porque no es fácil obtener éxito en los negocios. Cada año, miles de empresas van a la quiebra debido a problemas financieros, de producción y de comercialización. Pues bien, este suplemento trata de la supervivencia y el desarrollo de condiciones de trabajo y medioambientales para la creación de una empresa más eficaz.



*Por sus características de gran empresa con un elevado número de trabajadores, el transporte ferroviario ha sido uno de los sectores más privilegiados para estudiar los efectos a largo plazo del comportamiento de los trabajadores bajo extremas condiciones de trabajo. En la fotografía, formación en plataforma en la estación de la ciudad de La Plata, que presenta un pobre estado de conservación de andenes, vías y máquinas.*



Las ideas que pretendemos mostrar son extremadamente prácticas y poco costosas. Son el resultado de varios años de experiencia en la actividad consultiva en colaboración con propietarios, gerentes y trabajadores de las más variadas industrias. En realidad, este apartado está dirigido al pequeño y mediano empresario, puesto que será éste quien verdaderamente aproveche las ideas propuestas.

Por otro lado, este capítulo también está destinado a satisfacer una importante carencia de bibliografía existente acerca de la productividad y las condiciones en el lugar de trabajo. Es por ello que, por un lado, los propietarios y directores de empresa se beneficiarán con la aplicación de su contenido; pero por otro, también los trabajadores puesto que, a menudo, las mismas dificultades y falta de organización que pueden convertir el trabajo en peligroso y desagradable, resultan en una productividad baja y escasa calidad.

Por tal motivo, en las empresas en donde los directivos realizan una tarea de largo alcance para mejorar la productividad, la participación de los trabajadores suele estar integrada en la estrategia de motivación y cambio.

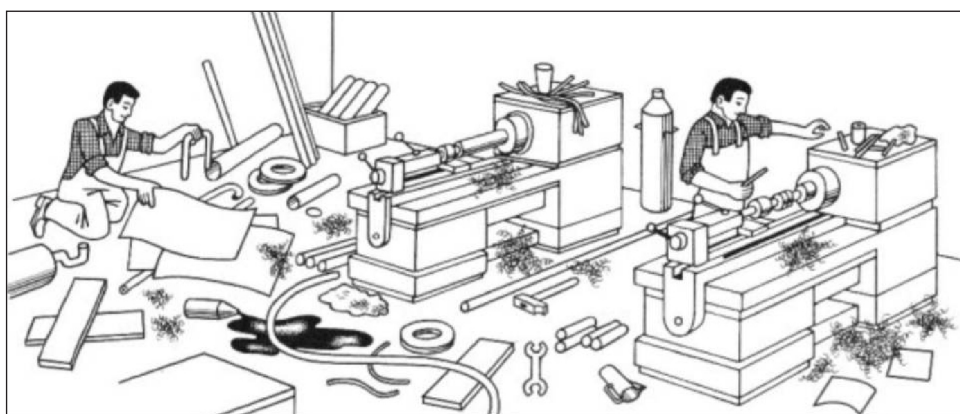
## ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES

El almacenamiento y la manipulación de materias primas, piezas y productos forman parte integral de los procesos. Si se realizan eficientemente pueden asegurar que el trabajo se efectúe sin tropiezos y ayudan a evitar demoras y atascamientos. No obstante, el almacenamiento y la manipulación no son, por sí mismos, fuentes de ganancia o valor agregado. En ellos, las mercancías no adquieren nuevas cualidades, sino que ocurre todo lo contrario: los materiales se deterioran y pierden su valor, ocurren accidentes y un capital escaso se halla inmovilizado en existencias innecesarias.

### Un almacenamiento mejor organizado

Las existencias en excedente constituyen un desperdicio. Requieren almacenamiento, registros al día y manipulación. Inmovilizan capital y algunos materiales tienden a corroerse, echarse a perder o hacerse obsoletos. Cuando se dejan las existencias en el área de producción, se dispondrá de menos espacio para las operaciones productivas. Cuanto más obstruido esté su lugar de trabajo, habrá más posibilidades de que se pierdan herramientas y materiales. Los trabajadores pierden un tiempo valioso buscando sus cosas.

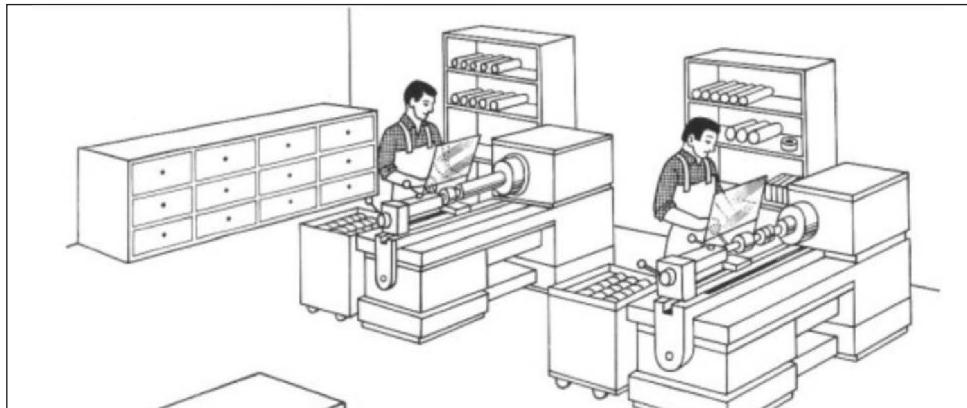
**Recomendación:** Observe cada herramienta, cada unidad de materia prima, cada parte de los repuestos. ¿Está en uso? ¿Realmente se necesita? Si no es así, sáquelo.



**Figura 15.1**

*Lugar de trabajo antes de apartarse los objetos innecesarios..*





**Figura 15.1** (continuación)

*Lugar de trabajo después de apartarse los objetos innecesarios..*

Algunas de las empresas industriales más modernas y eficaces practican los métodos de inventario de “último momento”. Nada debe estar en el taller a lo sumo una hora antes de que sea necesitado. Si usted quiere competir, debería intentar probar estas ideas.

Es frecuente observar cómo los propietarios de pequeñas empresas se quejan con frecuencia de la falta de espacio en sus talleres. No obstante, con un criterio crítico se verifica que muy a menudo casi la mitad del piso está ocupado por elementos de trabajo, herramientas, materias primas y desperdicios. Algunos de estos objetos han estado allí durante años, oxidándose y ensuciándose.



*Stock de materia prima en plena vía de circulación de los operarios. Este factor resultará clave para la ocurrencia de accidentes, principalmente dobladura de tobillos, rotura de rodillas y caídas.*

¿Somos tan ricos para permitirnos el lujo de desperdiciar la mitad de nuestro espacio productivo? ¿Se puede estar siempre bajo la amenaza de accidentes o de incendios? ¿Se pueden soportar los costos de manipulaciones adicionales y al deterioro de los materiales? La mejor manera de suprimir esta mala costumbre es prohibir la colocación de cualquier cosa en el piso y controlar estrictamente la ejecución de esta regla.

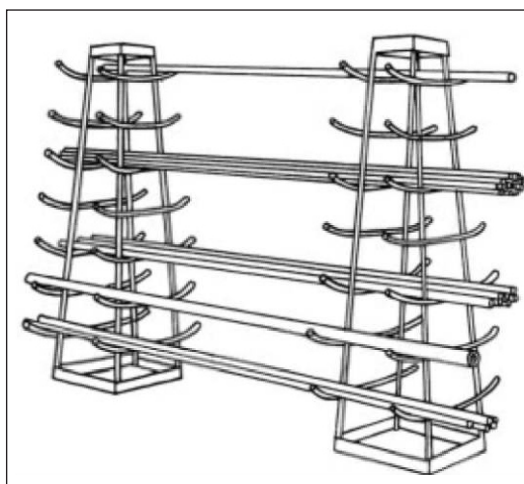
Pero también es probable que la misma no llegue a funcionar a menos que se prepare un espacio especial para almacenar cada elemento. Es fácil obtener o hacer tarimas de madera, barras de apoyo, contenedores, bastidores de almacenamiento y estantes. Los bastidores con diferentes niveles ayudan a utilizarla plenamente. Esto implica:

- ahorro de espacio en el piso;
- fácil acceso a los elementos de trabajo y las herramientas;
- mejor control del inventario.

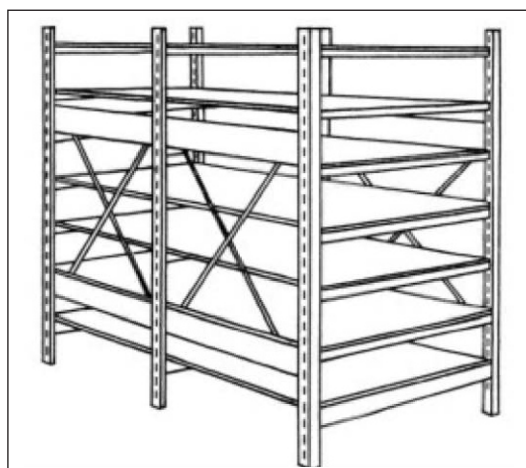
Si observa de manera atenta la producción, muy probablemente comprobará que algunos de sus trabajadores pierden tiempo de trabajo buscando herramientas, instrumentos y pequeños elementos de trabajo perdidos. Aún en el caso de que se los presione para que pongan todo en orden, en unos pocos días usted volverá a tropezar con los mismos problemas que antes a menos que se preocupen de adjudicar un lugar específico y permanente y un soporte o contenedor para cada herramienta o elemento de trabajo. Considere el tamaño, forma y peso de cada elemento y luego decida el mejor medio y lugar para su almacenaje.



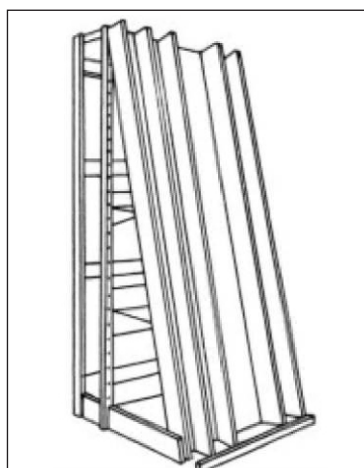
**Bastidor vertical**



**Bastidor horizontal para barras**



**Bastidor de almacenamiento vertical con diferentes niveles para chapas metálicas o placas de madera.**



**Bastidor para metales y desperdicios.**

**Figura 15.2**

*Distintos tipos de bastidores.*

### Operaciones de transporte y manipulación

Las operaciones de transporte y manipulación deben ser breves y en poca cantidad porque cada vez que un trabajador toma un elemento de trabajo en sus manos, se pierde tiempo y energía.

**Recomendación: Analice sus operaciones de trabajo y vea si cada operación de manipulación se halla realmente justificada. Si no es así, encuentre la manera de eliminarla.**

Es evidente que las manipulaciones están vinculadas con las tareas del proceso de producción. También guardan relación con el orden en que la maquinaria y los puestos de trabajo están diseminados dentro del taller. Estas cuestiones forman parte de la producción y la disposición general de su fábrica. No obstante, usted puede perfeccionarlas.



**Figura 15.3**

*Colocación de las herramientas de conformidad con la frecuencia de uso.  
Antes, en la figura superior y después, en la figura inferior.*

La forma más simple de solucionar este problema es colocando todas las herramientas y elementos de trabajo de acuerdo con la frecuencia de su utilización, asignándoles, de tal manera, sus respectivos lugares. Los que se utilizan constantemente deben colocarse en el banco de trabajo o colgarse, para que al tomarlos no se desperdicie tiempo ni esfuerzo. Las herramientas y los materiales que se utilizan con menor frecuencia pueden colocarse en estantes o en bastidores que se hallen al lado del puesto de trabajo. Las herramientas que se necesitan sólo una o dos veces por día pueden guardarse en un depósito central.

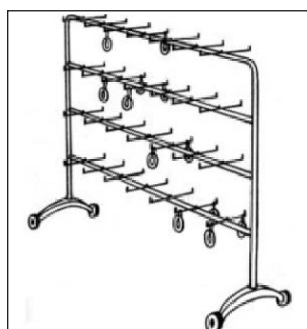
Incluso después de haber quitado del taller todo lo que no sea necesario, usted tendrá una gran cantidad de elementos que deben ser desplazados entre diferentes puestos de trabajo o entre lugares de almacenamiento y lugares en que se trabaja. Con frecuencia, esto se hace al azar, lo cual puede involucrar numerosos desplazamientos adicionales y un control no muy estricto de las existencias. Si usted piensa en la manipulación y al mismo tiempo diseña la disposición de lo almacenado, puede alcanzar los siguientes resultados:

- menos operaciones de manipulación de materiales;
- menos tiempo muerto para la maquinaria;
- mayor flexibilidad en la distribución interna del taller;
- menos tensiones físicas y lesiones;
- control sencillo y eficaz de las existencias;
- menor deterioro de los elementos de trabajo;
- mantenimiento más económico y eficaz.

Se puede comenzar por el diseño de tarimas o contenedores que desplacen varios elementos al mismo tiempo. A menudo no se hace porque las mercancías que deben desplazarse tienen una forma particular o porque se deterioran con facilidad. Siempre es posible hallar soluciones mientras que haga participar a sus trabajadores en el problema.

Las tarimas, contenedores o bastidores sobre ruedas pueden desplazarse fácilmente de un puesto de trabajo a otro o al depósito. Para economizar espacio, las tarimas deberían ser uniformes y tendría que ser posible apilarlas.

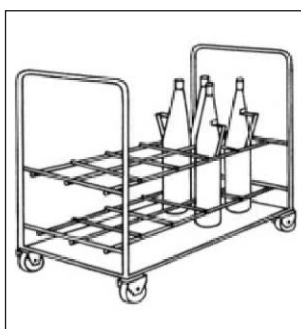
En muchos casos vale la pena invertir dinero en el diseño de bastidores especiales para diferentes elementos de trabajo. Así puede utilizarse más plenamente la capacidad del bastidor y facilitarse la manipulación. Su equipo debe poder desplazarse fácilmente hasta el lugar en que se lo necesita.



**Bastidor plano móvil y aprovechable de los dos lados.**



**Carro móvil para recipientes.**



**Bastidor sobre ruedas para el almacenamiento y la manipulación de silenciadores de escape de motocicletas.**



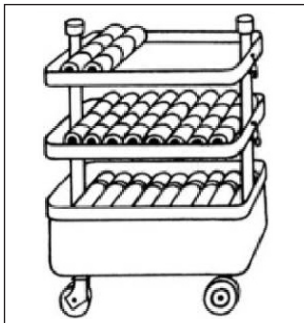
**Carro de herramientas móvil para guardar en orden y protección las herramientas e instrumentos.**

**Figura 15.4**

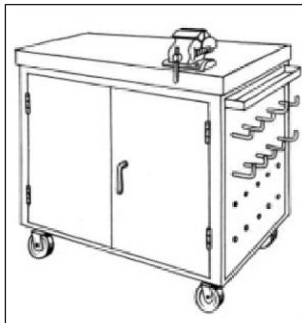
*Equipo para desplazamiento de elementos.*

En las pequeñas empresas puede verse a menudo que los trabajadores van y vuelven de sus lugares habituales de trabajo a un puesto en el que, por ejemplo, se está montando una instalación pesada o reparando una máquina. En el puesto de trabajo provisional no tienen las herramientas, equipo ni materiales. También pueden faltarles un banco o una plataforma que sean adecuados para trabajar.

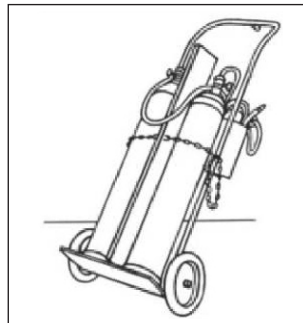




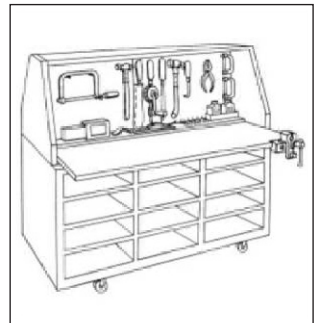
Vagoneta para herramientas con estantes graduables.



Banco móvil para reparación.



Carretilla de cilindros con cadenas y retención.



Puesto de trabajo móvil para trabajadores metalúrgicos.

**Figura 15.5**

*Equipos móviles de trabajo.*

Las operaciones de levantamiento constituyen un motivo importantísimo de accidentes, deterioro de bienes y costos improductivos. Por consiguiente, conviene evitar los levantamientos en la medida de lo posible. A veces vale la pena colocar un equipo (por ejemplo una sierra mecánica) por debajo del suelo, para evitar el levantamiento de elementos pesados, tales como barras metálicas.

Puede ahorrarse tiempo y esfuerzo utilizando plataformas o vehículos más bajos, para no tener que levantar los objetos durante las operaciones de carga y descarga.

En el diseño de métodos manuales de transporte es necesario tener en cuenta que cuanto más alta esté la carga, se utilizará más energía en el levantamiento y menos en el transporte propiamente dicho. La recomendación lógica es que **para hacer más eficiente el trabajo es necesario utilizar métodos que eleven la carga lo menos posible con respecto al nivel del piso.**

Usted puede fácilmente fabricar dispositivos sencillos como tenazas de mango único o doble. Tenga presente los beneficios de la mínima elevación de la carga. La utilización de estos dispositivos le permitirá: mejorar la eficiencia y reducir el esfuerzo físico, reducir el riesgo de accidentes y eliminar el contacto directo del trabajador con la carga (principalmente en el caso de baterías ácidas, barras de hierro calientes, etc.)

Lamentablemente, no siempre puede evitarse la necesidad de levantar objetos pesados. Con suma frecuencia hay que elevar cargas para que se las pueda procesar o montar. En estos casos hay que tratar de que los materiales se desplacen a la altura en que se trabaja a través de todo el ciclo de producción. De ese modo, se economiza el tiempo y la energía que se pierden al levantarlos y bajarlos.

Una posibilidad consiste en instalar un sistema de transporte suspendido o colocado sobre el piso, que sea de una altura adecuada, en el que las cargas pesadas se mueven en forma manual o por gravedad entre los puestos de trabajo. Otra solución consiste en emplear plataformas movibles de trabajo.

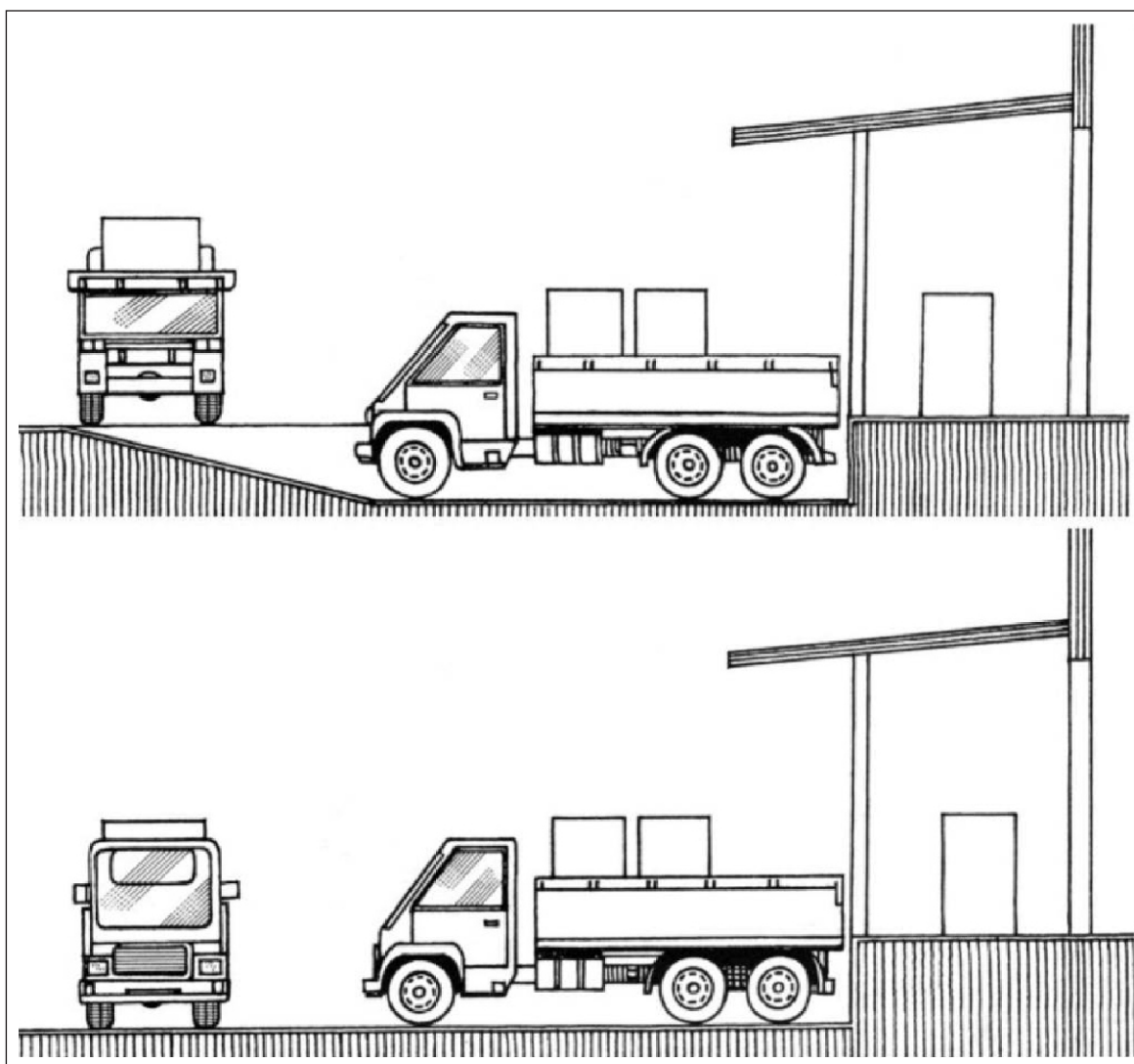
Las mercancías que se están fabricando se colocan en vagonetas diseñadas a tal efecto y se las desplaza a lo largo del sector de la producción. La altura correcta de la vagoneta y una parte superior que sea rotativa reemplazan en forma satisfactoria a una plataforma fija de trabajo. Se la puede llevar hasta donde se encuentran diferentes máquinas o sectores de trabajo. Esto significa que las piezas no se desplazan hacia el producto, sino que este último se desplaza hacia las piezas. Este sistema contribuye a:

- mejorar la eficacia de la manipulación de los materiales;
- contar con una mayor flexibilidad en materia de disposición y de salida de los productos;
- disminuir los riesgos de accidentes.

Una carga pesada suspendida en el aire constituye un peligro constante, en especial en un pequeño taller repleto de cosas. Siempre deberían preferirse los dispositivos de levantamiento apoyados en el piso que efectúen el mínimo necesario de elevación.

Las grúas y los montacargas elevados aumentan los peligros en el ambiente de trabajo, y pueden originar accidentes graves. Recuerde que:

- no debe usarse ninguna máquina elevadora, a menos que haya sido probada por el fabricante u otra persona competente y se haya obtenido un certificado que especifique la carga máxima de seguridad;
- la carga máxima de seguridad debe indicarse claramente en todo dispositivo de elevación;
- las máquinas elevadoras, cadenas, cuerdas y demás elementos del levantamiento requieren un mantenimiento adecuado e inspecciones periódicas;
- es importante consultar la legislación, los reglamentos o la inspección para obtener detalles de las normas de seguridad;
- además, y quizás lo más importante, **mantenga siempre la carga a la menor altura posible.**



**Figura 15.6**

*Vehículo a la misma altura que el sector en que se carga.*



Se ha demostrado que tanto desde el punto de vista económico como del social, no se justifica que se tolere el levantamiento manual de cargas pesadas. Debería pensarse en **los levantamientos manuales sólo como último recurso, sólo en aquellos casos especiales en los que no es posible utilizar medios mecánicos.**

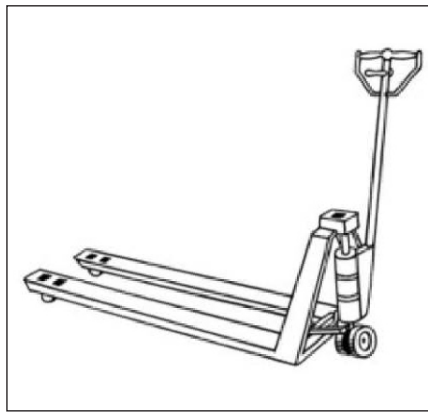
Al organizar el trabajo de levantamiento, recuerde que al inclinar y levantar el peso del cuerpo para levantar cargas desde el piso se aumenta el desgaste de energías en un 50%, si se compara con el levantamiento de un peso desde una altura de 50 cm. Por lo tanto, aquí se recomienda que siempre se utilicen plataformas para la carga y la descarga de elementos pesados.

Usted puede contribuir a evitar las lesiones de espalda de sus trabajadores enseñándoles la técnica correcta de levantamiento. Se trata de no doblar la espalda y de levantar la carga con las piernas.

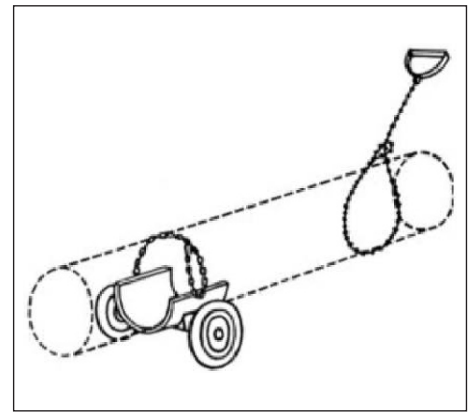
La manipulación de pesos menores no debe asociarse con una menor productividad. Se ha probado que la máxima eficacia se logra habitualmente con pesos inferiores a 20 kg. La capacidad física de las mujeres es aproximadamente **un tercio menor** que la de los hombres y su alcance de brazos también es considerablemente menor. Las mujeres no deben asignarse a tareas que involucran la elevación de cargas pesadas por encima del nivel del hombro.



Carretilla para tareas pesadas.



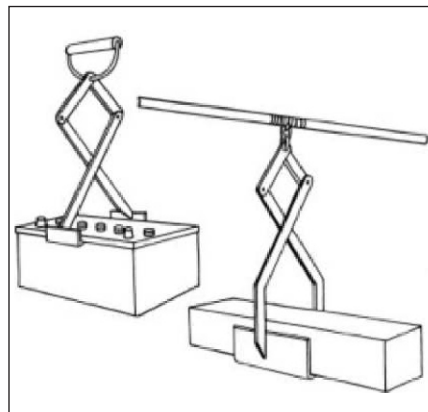
Vagoneta portatarimas de baja elevación.



Carrito para transportar barras metálicas.



Caballetes portátiles de alta confiabilidad.



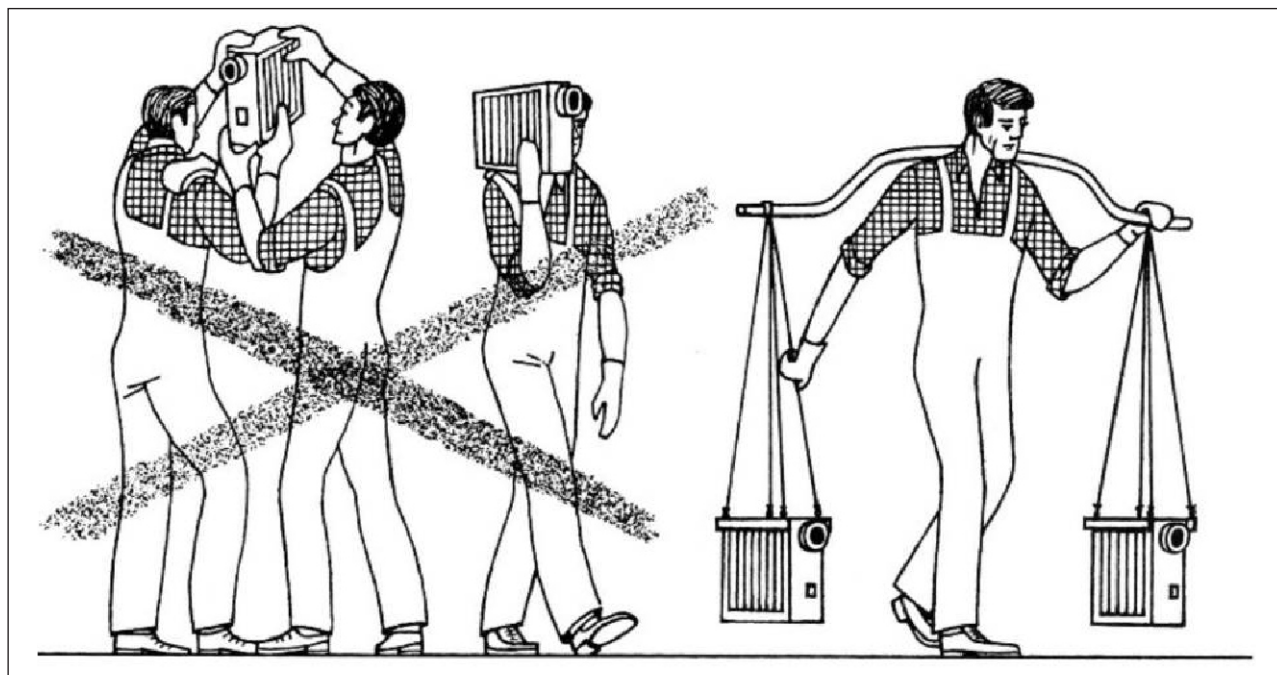
Tenazas de mango único y de mango doble para elementos pesados o peligrosos.



Dispositivo para la manipulación de cilindros.

**Figura 15.7**

*Elementos para cargas y elevación de materiales.*



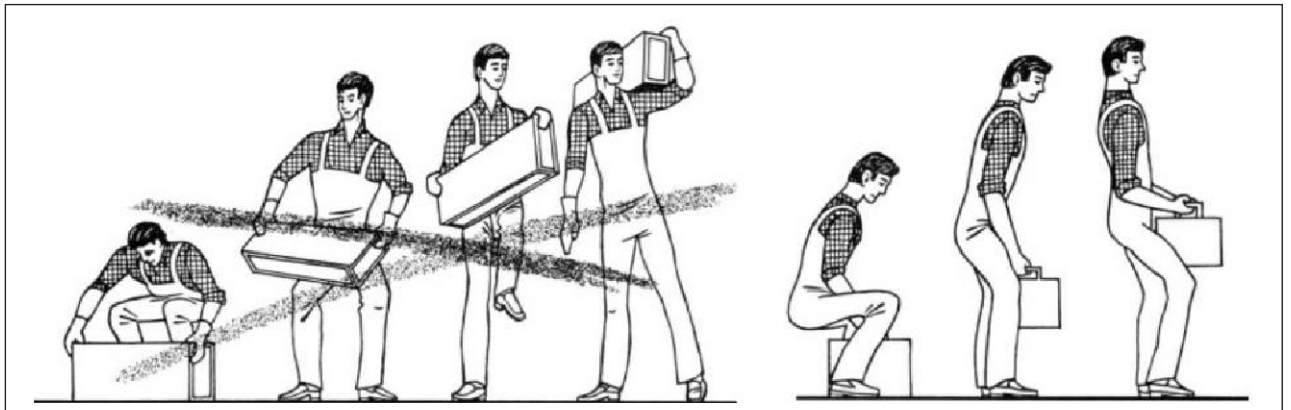
Uso de una barra para transportar cargas, con una elevación mínima, el trabajo se hace más eficaz y seguro.



Línea pasiva de montaje para desplazar piezas fundidas de automóviles a la altura en que se trabaja.

**Figura 15.8**

*Posturas para cargas pesadas y desplazamiento de piezas.*



Levantamiento de cargas pesadas desde el piso de manera incorrecto (a la izquierda) y correcta (a la derecha).

**Figura 15.8** (continuación)

*Posturas para cargas pesadas y desplazamiento de piezas.*

## DISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Para que el trabajo sea productivo es importante que los puestos de trabajo estén bien diseñados. Habitualmente, los trabajadores repiten operaciones análogas un gran número de veces. Si pueden hacerlo rápida y fácilmente, la productividad será más elevada y mejorará la calidad.

Un puesto de trabajo es un lugar que ocupa un trabajador cuando ejecuta una tarea. El lugar puede estar ocupado en forma permanente o puede ser uno de los diferentes lugares en los que se ejecuta el trabajo. Son ejemplos de ello las plataformas o mesas de trabajo para el funcionamiento de máquinas, montaje o inspección.

Cada puesto de trabajo presenta una combinación única de trabajadores y tareas. Es importante diseñar el puesto de trabajo pensando en los trabajadores y las tareas para que se pueda trabajar de manera uniforme y sin interrupciones innecesarias.

A continuación se pasa revista a cuatro reglas que lo ayudarán a aumentar la productividad mediante un mejor diseño del puesto de trabajo. En cada caso, usted tendría que diseñar mejoras en su propia empresa valiéndose de una minuciosa observación y del sentido común. En general, las mejoras de ese tipo cuestan muy poco pero con frecuencia los beneficios son muy importantes.

**Mantenga los materiales, herramientas y controles al alcance de la mano.** Colocando materiales, herramientas y controles (es decir, llaves, palancas, etc.) al alcance manual del trabajador se pueden ahorrar tiempo y esfuerzo. Lo que se encuentre a un alcance forzado del trabajador provoca un esfuerzo adicional y una pérdida de tiempo de producción. **Cuanto más lo use, más cerca tiene que estar** se aplica tanto en el puesto de trabajo como al conjunto de la fábrica.

La distancia que se pueden alcanzar fácilmente sin doblar la cintura o bien sin estirarse es bastante pequeña. Todo objeto que deba usarse o aprehenderse frecuentemente debe estar situado dentro de los 15 a 40 cm del borde delantero de la superficie de trabajo.

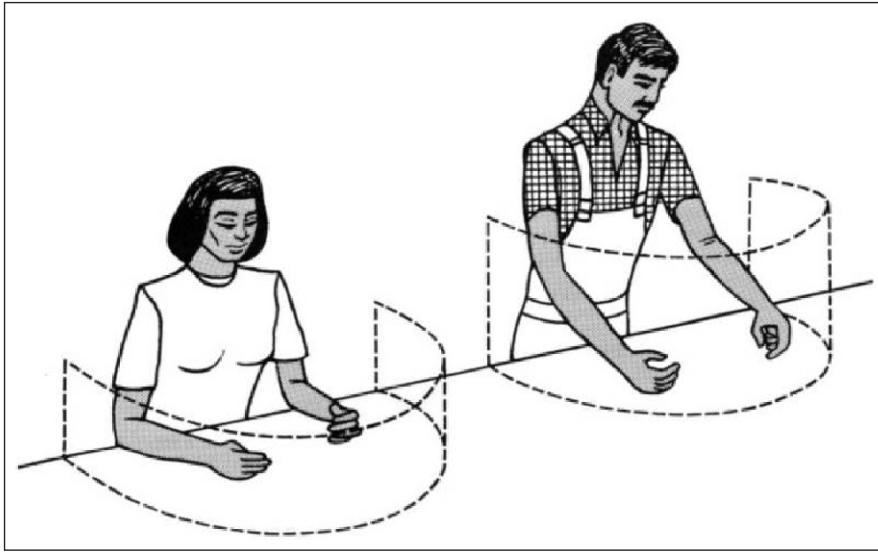


Figura 15.9

*Distancia adecuada de alcance para trabajadores sentados y de pie.*

Quando se suministran materiales en cajas, recipientes, tarimas o estantes, debe colocarlos a una distancia normal del alcance manual y a una altura apropiada. Si se usan diversos tipos de materiales, a menudo es útil colocarlos en recipientes dispuestos frente al trabajador o en una mesa al lado del mismo.

Las herramientas o los materiales que se usen sólo ocasionalmente (por ejemplo, pocas veces por hora) se pueden alcanzar inclinándose hacia delante o hacia un costado, o incluso pueden colocarse fuera del área próxima de trabajo, sin que por ello disminuya apreciablemente la producción. Los elementos importantes son los que se utilizan periódicamente como parte de un ciclo corto de trabajo.

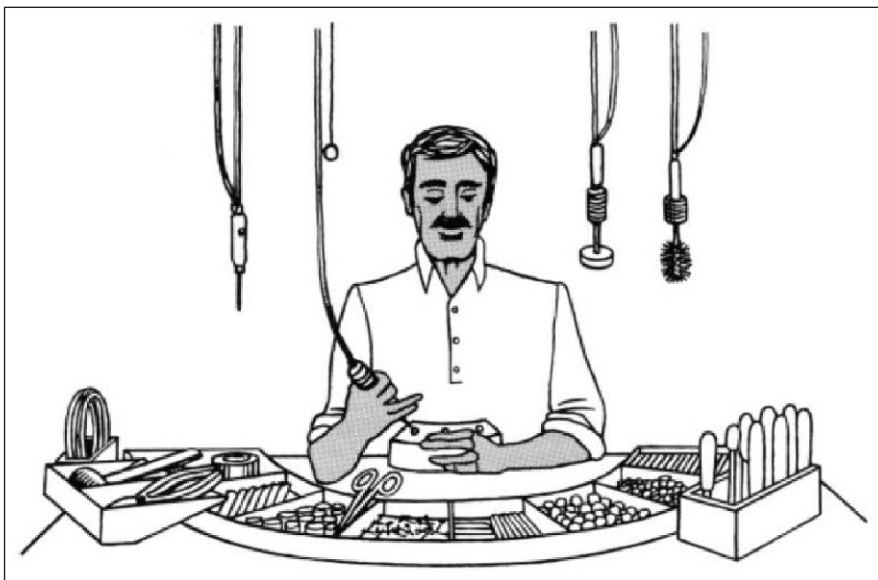


Figura 15.10

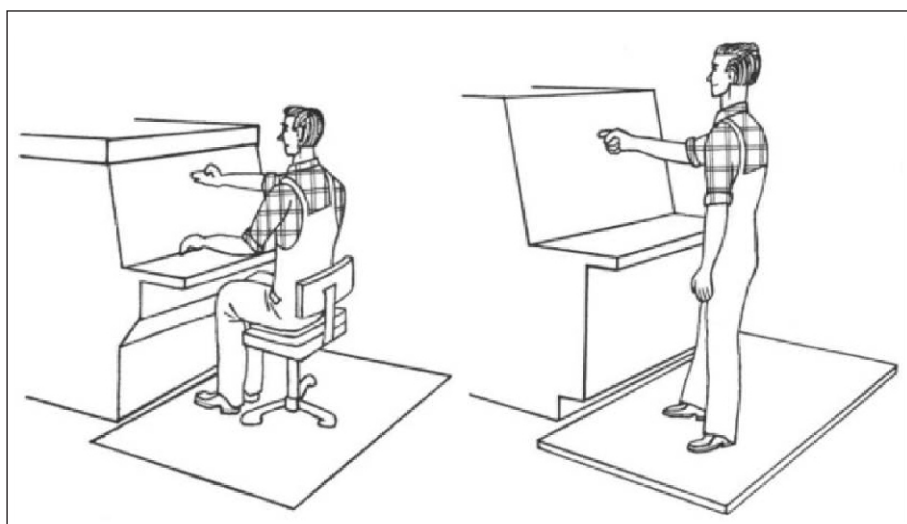
*Colocación de las herramientas en la mesa de trabajo.*



**Mejore las posturas de trabajo para obtener eficacia.** Las tareas realizadas mientras se mantiene una posición incómoda no sólo llevan más tiempo sino que pueden fatigar fácilmente. Por ejemplo, las operaciones con los brazos elevados causan fatiga rápidamente en los músculos del hombro. Las tareas realizadas con el torso inclinado hacia delante o bien con el cuerpo girado hacia un costado originarán probablemente dolores en la espalda. Si la duración de esas operaciones va en aumento, el trabajador tiene más posibilidades de sufrir accidentes o dañar el producto.

A continuación se presentan algunas sugerencias para evitar posturas penosas de trabajo:

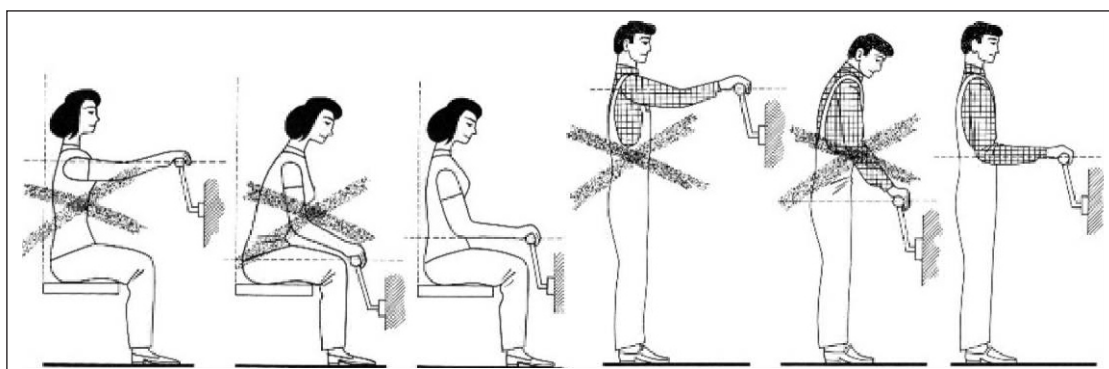
- proporcionar una superficie de trabajo estable y que no tambalee, en la que las piezas se puedan colocar firmemente;
- colocar los materiales, herramientas y controles dentro del alcance normal del trabajador para que los tome sin agacharse ni doblar el cuerpo;
- instalar plataformas para permitir una altura de trabajo adecuada a la de cada trabajador;
- suministrar sillas en buen estado con una altura de asiento correcta y con un respaldo resistente;
- dejar suficiente espacio para que el trabajador pueda mover fácilmente las piernas.



**Figura 15.11**

*Espacio entre las piernas y los pies, tanto para trabajadores de pie como sentados.*

Cuando se realiza un trabajo de mucha actividad manual también es importante considerar la altura de la mesa de trabajo. Se puede aplicar la regla del codo para determinar la altura correcta de las manos. La mayoría de las operaciones se realizan mejor a la altura del codo.



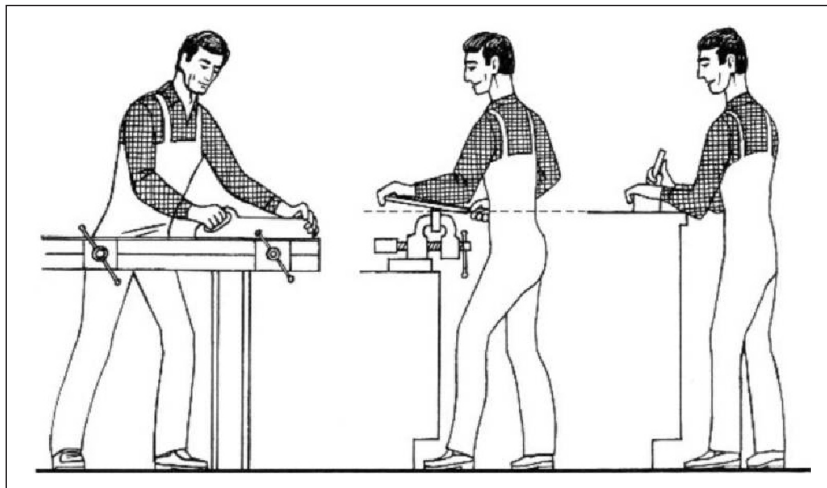
**Figura 15.12**

*Regla del codo para la altura de las manos.*

Cuando se trabaja en posición sentada, la única excepción es el trabajo de precisión. En este caso, se puede elevar el objeto un poco por encima del nivel del codo para que el trabajador pueda observar los detalles finos de la tarea. En un puesto en que se trabaja de pie, en algunos casos las manos deben estar un poco más abajo que los codos. Por ejemplo, en trabajos de montaje liviano o en el embalaje de bultos grandes, las manos deberían estar entre 10 y 15 cm por debajo de los codos. Cuando se requiere una gran fuerza muscular, la altura del trabajo debería ser aun más baja para permitir el uso del peso corporal.

Es muy conveniente que la altura de la superficie de trabajo o la altura del asiento sea ajustable de acuerdo con la estatura del trabajador, por ejemplo utilizando mesas levadizas o sillas con la altura del asiento ajustable. Se pueden lograr ajustes similares colocando una cierta cantidad de plataformas o placas de madera debajo de las mesas, superficies de trabajo o elementos de trabajo. Los apoyos para los pies también pueden ser muy útiles.

Es conveniente asignar tareas que permitan que el trabajador permanezca por momentos de pie y por momentos sentado. Si las principales tareas se ejecutan de pie, debe disponerse de buenas sillas para poder sentarse de vez en cuando. Si las tareas principales se ejecutan en posición sentada, habrá que dar ocasiones para estar de pie, como por ejemplo cuando se va a buscar materiales al depósito.



**Figura 15.13**

*La altura a la que trabaja puede situarse al nivel del codo o un poco más abajo, según el trabajo que se realice de pie.*

#### **Utilice mordazas, plantillas, palancas y otros mecanismos para sostener y desplazar elementos de trabajo.**

Cualquier tarea requiere un esfuerzo. Es importante no desperdiciarlo sólo para sostener un elemento de trabajo. Con frecuencia, se puede realizar mucho mejor y más eficazmente el trabajo cuando las manos no están ocupadas en esos esfuerzos. Por ejemplo, cuando se usa mucha fuerza sólo para sostener un elemento de trabajo que está en posición inestable o bien para levantar una herramienta pesada, se está desperdiciando esfuerzo.

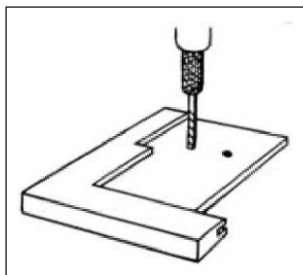
Existe una variedad de maneras para reducir el esfuerzo requerido en el manejo de herramientas o máquinas. Todas las medidas de este tipo permiten que el trabajador dedique la energía ahorrada al trabajo productivo. Por ejemplo:

- el uso de palancas para mover o levantar materiales o para efectuar controles;
- el uso de plantillas, mordazas, morsas u otros dispositivos para sostener las piezas mientras se las trabaja;
- el uso de la gravedad para ahorrar esfuerzos, como por ejemplo la utilización de contrapesos, rampas o rodillos;
- la reducción del movimiento vertical cuando las piezas en elaboración se trasladen de un lugar a otro;
- el uso de herramientas colgadas que puedan asirse y moverse fácilmente;
- el uso de herramientas que puedan tomarse y manejarse cómodamente.

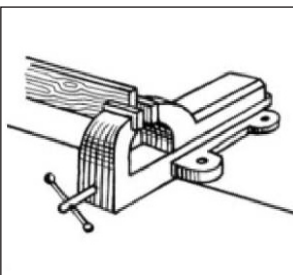


Siempre resulta provechoso realizar movimientos cortos, cómodos y equilibrados. Sin embargo, debe evitarse la repetición de movimientos simples y de períodos cortos. Resulta difícil realizar continuamente tareas simples y repetitivas durante todo el turno de trabajo. En ese caso, es práctico combinar diferentes tipos de tareas para un mismo trabajador.

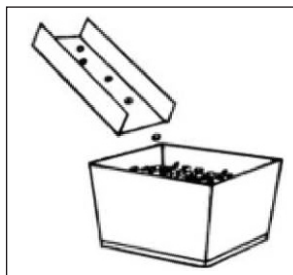
También debe recordarse que cuando el espacio es reducido, se dificultan los movimientos necesarios para ejecutar la tarea. Esto sucede cuando existen áreas donde las manos o los pies pueden estar en peligro. Por tanto, es importante que se cuente con suficiente espacio alrededor del lugar de trabajo, de manera que el operario se pueda desplazar sin golpearse contra obstáculos o sin penetrar en áreas peligrosas.



Use una plantilla universal o bien una especialmente diseñada en lugar de sostener con la mano una pieza inestable.



Las mordazas permiten sostener firmemente piezas de formas y tamaños diferentes dejando también las manos libres.



Disminuya el movimiento vertical o use bandejas u otros dispositivos para ahorrar tiempo y esfuerzo de los trabajadores.



El uso de las herramientas colgantes produce menos fatiga. También se ahorra el tiempo que se pierde en levantar y dejar herramientas sobre la mesa.

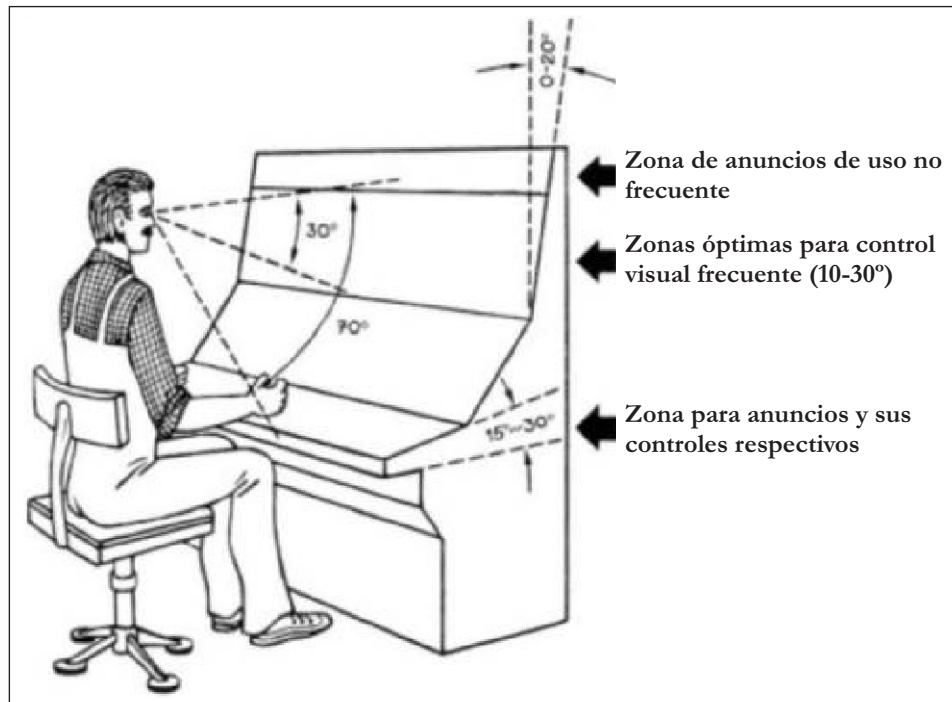
**Figura 15.14**

*Ejemplos de cómo liberar las manos de tareas innecesarias para que el trabajo sea más productivo.*

**Para reducir la cantidad de errores, mejore los anuncios y los controles.** Frecuentemente, los productos y la maquinaria son afectados por los errores. Los accidentes también suelen adjudicarse a errores humanos. Una manera eficaz de evitar tales errores consiste en asegurar que cada persona pueda ver e identificar claramente su trabajo. Las siguientes consideraciones resultan importantes para ello.

- colocar todos los elementos que se deben ver, tocar o controlar (anuncios visuales, materiales interruptores, etc.) dentro del campo de visión normal del trabajador;
- hacer que los anuncios y los controles sean fácilmente reconocibles; y
- disponer de una buena iluminación.

Es importante tener en cuenta la buena ubicación de los anuncios de uso más frecuente. Esos anuncios deben colocarse a una distancia adecuada de los ojos (alrededor de 50 a 70 cm, para los que deben ser vistos claramente) y dentro de la línea o eje de visión normal (es decir, entre 10 y 30° por debajo de la altura de los ojos)

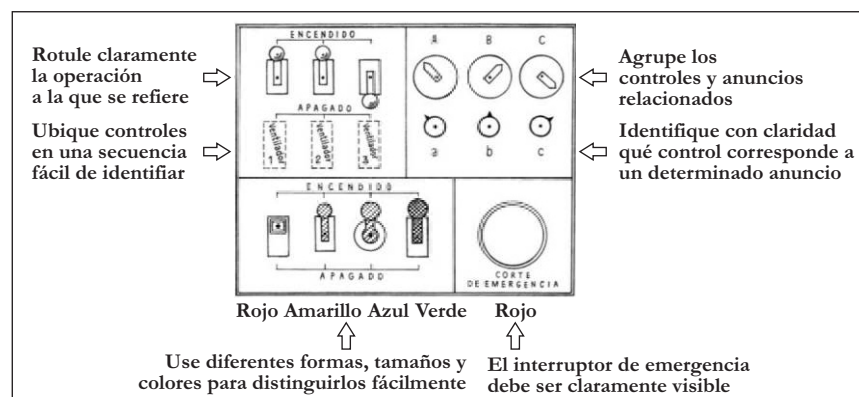
**Figura 15.15**

*Diferentes zonas de anuncios en una disposición visual típica para un trabajador sentado.*

Tan importante como la ubicación de los distintos elementos, lo es la posibilidad de que puedan distinguirse unos de otros. Por ejemplo, un control de parada debe distinguirse claramente de uno de puesta en marcha; una señal de emergencia debe distinguirse de otra que indique un estado normal. Esto puede facilitarse mediante:

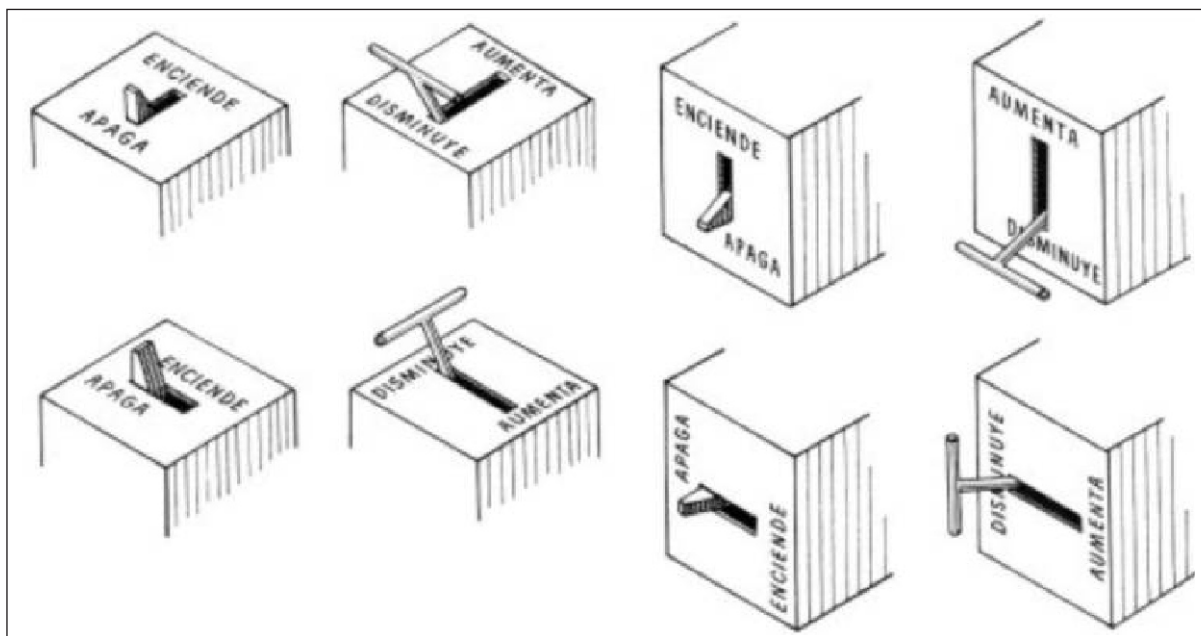
- una distribución uniforme de llaves, indicadores, etc. (agrupando anuncios y controles que se correspondan, utilizando las mismas direcciones para el encendido y el apagado, colocando los anuncios y los controles de acuerdo con secuencias de fácil identificación, etc.);
- el uso de etiquetas claramente visibles y con textos simples; y
- el uso de diferentes tamaños, formas y colores para los distintos tipos de controles o señales.

Para mejorar los anuncios (señales, indicadores y otros dispositivos visuales), es importante saber cuál es la medida esperada. Una señal de emergencia debe tener una posición y un tamaño destacados, y su color debe ser rojo. Una llave de control de una cierta máquina debe ubicarse cerca del indicador del estado de esa misma máquina o en una posición fácilmente reconocible como relativa a esa máquina. Aún más, los anuncios deben distinguirse de manera que puedan verse fácilmente las posiciones de los indicadores que requieran la adopción de medidas

**Figura 15.16**

*Distribución de diales que reducen la posibilidad de errores.*

A veces los trabajadores pueden confundirse con las direcciones de algunas operaciones. Esto sucede con interruptores de encendido-apagado o con controles de aumento-disminución. Deben adoptarse direcciones fáciles de entender de acuerdo con el sentido común y con las costumbres locales.



**Figura 15.17**

*Direcciones de controles fáciles de reconocer por la mayoría de la gente.*

## USO EFICIENTE DE LA MAQUINARIA

Las máquinas son importantísimas para la producción moderna. Sin embargo, conjuntamente con el incremento de la productividad, generan riesgos en el lugar de trabajo. Se suele considerar que el control adecuado de los peligros que presenta la maquinaria es costoso y perjudicial para la productividad. Por otra parte, se observa que, cuando trabajan con o entre las máquinas, los propios trabajadores apartan los dispositivos de seguridad o se niegan a usar un equipo de protección personal. Así pues, no debe sorprender que en numerosas empresas la seguridad en la utilización de la maquinaria revista poca importancia.

Aquí demostraremos que son injustificadas muchas actitudes negativas acerca de la seguridad en la utilización de la maquinaria. A menudo, es posible eliminar el peligro que presenta una máquina e incrementar la producción al mismo tiempo. Incluso cuando es necesaria la colocación de dispositivos de defensa, éstos no tienen por qué ser caros ni reducir la productividad.

Las máquinas pueden ser peligrosas en varias partes del taller: en el lugar en que se está trabajando, en donde se transmite la energía a las máquinas y alrededor de toda parte móvil. En este apartado prestaremos atención al lugar en el que se está trabajando, el cual, por regla general, es más difícil de proteger y está relacionado con la productividad. Sin embargo, no deberían pasarse por alto los demás peligros.

**Verifique la productividad de sus máquinas.** Desplácese a través de la planta y observe lo siguiente:

- ¿Se comprueban retrasos o atascamientos por culpa de algunas máquinas determinadas?
- ¿Algunas máquinas trabajan lentamente debido a carencias de los sistemas de alimentación o de expulsión de producto?
- ¿Los trabajadores temen o vacilan entre máquinas o procesos peligrosos?
- ¿Existen casos en que los dispositivos de seguridad de las máquinas han sido modificados, apartados o destruidos?

Si usted ha respondido afirmativamente a alguna de las preguntas precedentes, la parte restante de esta guía le ayudará a enfrentar los problemas de productividad y seguridad que plantean las máquinas.

**Elimine el peligro; o instale dispositivos de seguridad; o, como último recurso, utilice un equipo de protección personal - siempre en este orden.** Sin ninguna duda, nadie desea que ocurran accidentes, dadas las consecuencias de sufrimientos humanos y pérdidas económicas. A pesar de todo, no resulta fácil evitar los accidentes en un taller en donde se hacen sentir numerosos peligros potenciales. Por tanto, usted tiene necesidad de una estrategia bien elaborada.

Lo mejor de todo es eliminar el propio peligro. ¿Le parece esto imposible? Usted siempre tendría que encontrar la manera de hacerlo porque es lo mejor para la seguridad, pero también porque constituye la mejor retribución por el tiempo y el dinero que ha invertido.

Si usted no logra eliminar un peligro determinado, instale un dispositivo de seguridad alrededor del lugar peligroso. Sin embargo, los dispositivos de seguridad tienen que estar minuciosamente diseñados porque, de no ser así, pueden convertirse en un estorbo. ¿En su fábrica se ha dejado de lado alguno de estos dispositivos?

Es sabido que el simple suministro de un equipo de protección personal no significa que se lo utilizará. Incluso si usted dedica muchísimo esfuerzo para convencer a sus trabajadores de que deben usar un equipo de protección personal, no puede estar absolutamente seguro de que utilizarán el equipo de la manera adecuada y en todo momento. Por estas razones, recomendamos enfáticamente que emplee un equipo de protección personal como último recurso. Si usted tiene que invertir dinero en equipo de protección personal, no deje de controlar su uso permanente y correcto. Recuerde:

- Primero: elimine o reemplace el peligro mediante máquinas o procesos de fabricación que sean menos peligrosos.
- Si lo anterior no es posible: instale dispositivos de seguridad alrededor del lugar de trabajo.
- Como último recurso: suministre un equipo de protección personal hasta que pueda eliminarse el peligro o se instale la protección.

**Adquiera máquinas seguras.** Cuando se encarga una nueva maquinaria, hay que ocuparse de especificar que sea de construcción segura; es decir, las piezas peligrosas deberán estar situadas en los lados en que no puedan causar daños a los trabajadores. En particular, las partes en que se trabaja no deberán presentar ningún peligro.

Los fabricantes o vendedores pueden recomendar una máquina sin dispositivos de seguridad, que sea más barata. Los catálogos pueden ofrecer versiones de máquinas que no ofrecen seguridad, a precios inferiores. En general, las máquinas de ese tipo son ilegales y pueden causarle muchos problemas una vez que hayan sido instaladas. Usted puede ahorrarse muchas molestias y gastos, si escoge las máquinas adecuadas.

Como ya se verá más adelante, los dispositivos automáticos de alimentación y expulsión mecánicos pueden eliminar los riesgos y al mismo tiempo aumentar grandemente la productividad. Usted siempre tendría que tratar de encargar máquinas provistas de dispositivos de ese tipo, porque no son caras en relación con el costo total de la máquina y además son muy diferentes en materia de producción.

Usted también debería asegurarse de que posee un manual sobre la máquina y de que todo tipo de instrucción para su uso y las etiquetas están redactados en el idioma adecuado; asimismo, verifique que el trabajador tenga fácil acceso a las mismas.

**Use sistemas de alimentación y de expulsión para incrementar la productividad y reducir los riesgos que presentan las máquinas.** La productividad de muchos tipos de máquinas, especialmente de las prensas y los punzones, depende de la rapidez con que el material es colocado en la máquina y retirado desde el punto de elaboración.

Cuando no se usa sistema alguno para alimentar la máquina o expulsar el producto, el ritmo de producción será determinado por la rapidez del trabajador, la complejidad de la tarea, el tipo de dispositivo de seguridad y las medidas de protección adoptadas. Sin sistemas automáticos o mecánicos de alimentación y expulsión, el trabajador estará obligado a colocar la pieza, quitar luego sus manos del lugar de operación, sacar el producto elaborado y alejarlo de la máquina. Sólo se utilizará aproximadamente el 20% del tiempo para la producción real de la máquina. Además, cuando los dispositivos de seguridad de la máquina no son automáticos, se los deberá apartar del punto de operación y volver a colocarlos. Al utilizarse sistemas de alimentación y expulsión, puede aumentarse muchísimo la productividad.

Sin embargo, la adopción de métodos de alimentación y expulsión no elimina la necesidad de contar con medidas de seguridad. Debe tenerse sumo cuidado cuando se pone en marcha la máquina, cuando se ponen en marcha o se ajustan los sistemas de alimentación y expulsión, cuando se retiran las piezas o materiales defectuosos y durante las operaciones de lubricación y mantenimiento. Además, se debe hacer lo necesario para evaluar correctamente los peligros que puede presentar todo nuevo sistema de alimentación y expulsión.

Existe una gran variedad de máquinas con sistemas de alimentación y expulsión. Analizaremos algunos de los más simples, que puedan fabricarse localmente.

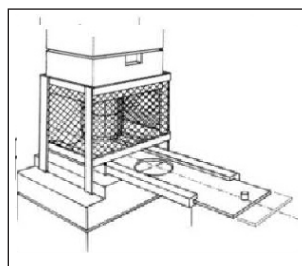
En la alimentación manual, el trabajador debe ejecutar su tarea sin exponer sus manos en una zona peligrosa. La forma más sencilla de un sistema de alimentación para ese uso es un pasador. Este consta de una matriz (ranura), en cuyo interior se coloca el material, fuera del punto de operación. Cuando se empuja el pasador hacia el punto de operación, la máquina comienza a funcionar.

Un tipo de **alimentador rotativo**, basado en el mismo principio, puede aumentar considerablemente la productividad de los operadores de un balancín. En este caso, el alimentador expulsa y recoge automáticamente el material terminado.

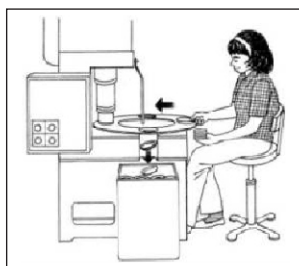
Un cargador de **alimentación por gravedad** puede incorporarse al dispositivo del pasador, de modo que el trabajador no necesite colocar nuevo material en cada ciclo.

Es fácil comprobar el tiempo que puede ahorrarse comparando el que se dedica cuando se emplea un pasador con cargador con que se utiliza en la introducción manual del material.

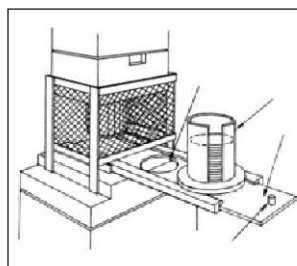
Hay muchas otras maneras de sacar provecho de la **gravedad gratuita**. En algunos casos puede utilizarse una simple canaleta inclinada de recarga para desplazar el material hacia las matrices. Observe que, cualquier dispositivo de



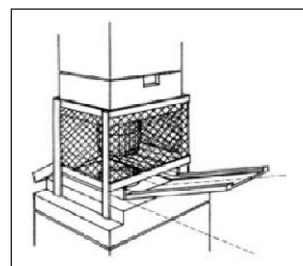
Balancín con alimentación de pasador



Balancín con alimentación rotativa



Balancín alimentado por pasador y cargador



Balancín con canaleta de recarga

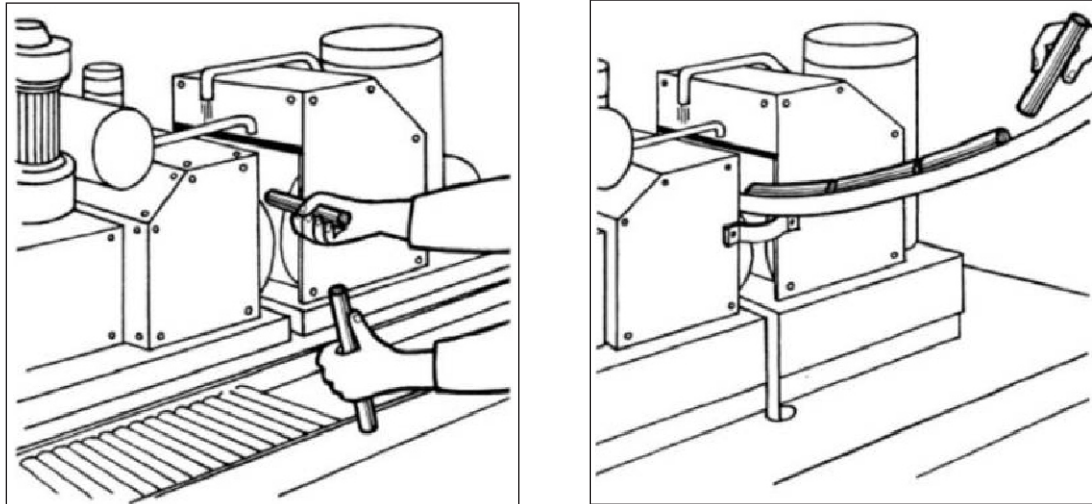
**Figura 15.18**

*Dispositivos de carga de balancines.*





Un cargador por gravedad de fácil fabricación puede duplicar la productividad de las operaciones de amolado.



**Figura 15.19**

*Amoladora de pasador de acero. En la figura de la izquierda, alimentada a mano; y en la de la derecha alimentada con canaleta por gravedad.*

Existen muchas otras formas de sistemas de alimentación y expulsión que en unos casos son muy simples y en otros muy complejas. Algunos de los diseños e instalación más fáciles son semiautomáticos con canaletas, diales y pasadores. La expulsión puede realizarse usando un dispositivo mecánico, aire comprimido o un dispositivo integrado en el sistema de alimentación.

**Use el tipo correcto de dispositivo de seguridad.** Las máquinas cumplen diversos tipos de actividades y plantean diferentes exigencias a la producción. Asimismo, presentan varias clases de peligros. Los engranajes, volantes, rodillos, ejes giratorios y poleas pueden atrapar los vestidos o partes del cuerpo del trabajador y atraerlo literalmente al interior de la máquina. Cuando dos piezas ruedan en dirección contraria, se genera un punto de contacto que puede morder las manos, piernas o ropa de los trabajadores. Los movimientos de la máquina hacia delante y hacia atrás pueden atrapar a los trabajadores entre la máquina en movimiento o el material y un objeto estacionario. El contacto directo con las operaciones de corte, perforación, talla o doblado también puede ocasionar accidentes graves. Es importante que los dispositivos de seguridad respondan tanto a las necesidades de las máquinas como a la naturaleza específica de los riesgos.

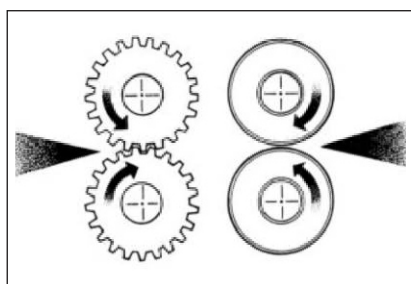
Las **defensas fijas** son dispositivos sencillos que se incorporan directamente en la máquina o en una superficie fija, como una pared o el piso. Deberían hacerse con materiales resistentes y proporcionar protección contra los fragmentos que proyectan las máquinas. La instalación de estos dispositivos en el punto de operación debería hacerse en función de los sistemas de alimentación y expulsión para no limitar la producción. Los dispositivos fijos sólo deberían quitarse utilizando herramientas.

Las **defensas enclavadas** están en ocasiones combinadas con defensas fijas o coberturas. Pueden interrumpir el funcionamiento eléctrico o mecánico de la máquina si la defensa o cobertura está abierta o desplazada. También pueden impedir el acceso al punto de operación inmediatamente antes del funcionamiento. Cuando el proceso tiene inercia, se debe tener mucho cuidado de comprobar si el accionamiento de la defensa necesita más tiempo que el requerido por el proceso para detenerse.

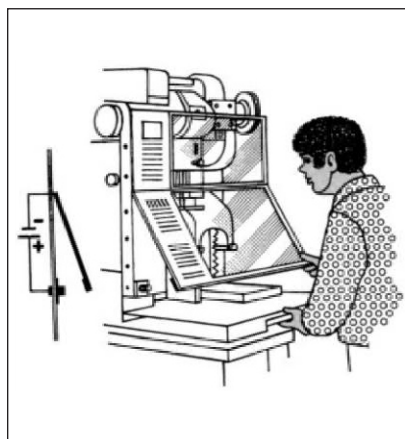
Las **defensas ajustables** pueden adaptarse a las dimensiones de la pieza o material que se introducen en el punto de operación y suelen proporcionar un alto grado de protección.



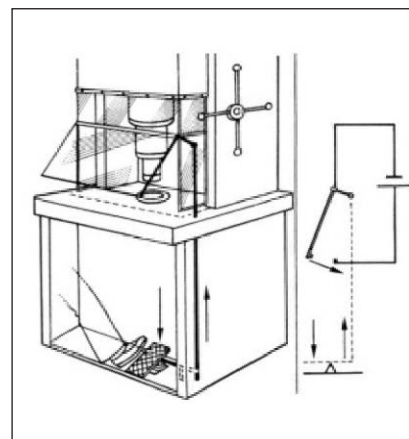
**Controles con ambas manos:** a menudo se producen accidentes porque se supone que los trabajadores deben introducir una pieza con una mano y al mismo tiempo accionar un interruptor con la otra; si la instalación está conectada, la máquina comenzará a funcionar con la mano en su interior. Una solución posible consiste en diseñar controles mediante los cuales dos palancas deben ser manipuladas al mismo tiempo con manos diferentes. Así, las manos de los trabajadores deben estar fuera de la máquina antes de que la misma comience a funcionar.



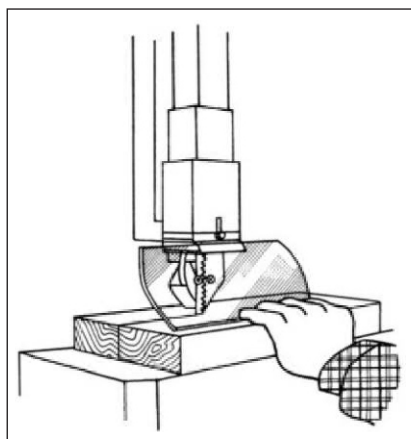
Puntos de contacto.



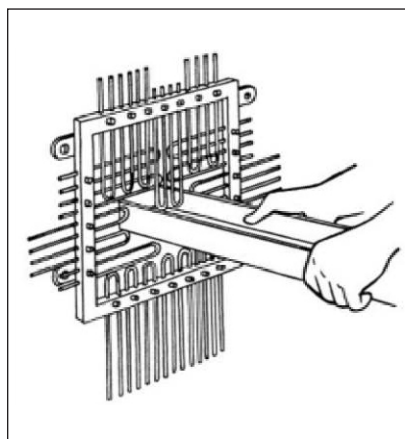
Defensa enclavada con sistema de cierre.



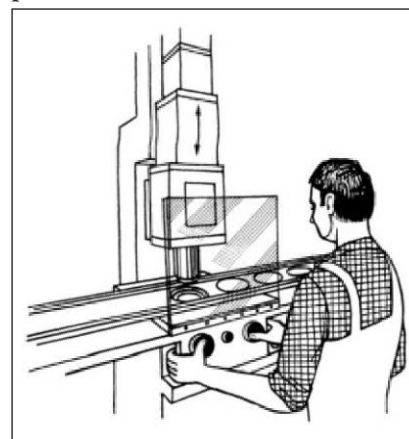
Sistema de defensa enclavada a pedal.



Defensa ajustable a sierra sin fin.



Defensa ajustable en un balancín.



Máquina con controles para ambas manos.

**Figura 15.20**

*Defensas y máquinas con controles para ambas manos.*

Sin embargo, no es fácil diseñar botones de control y otros dispositivos que no puedan hacerse funcionar con una sola mano, ajustarse, apretarse o empujarse con la rodilla, porque, al hacerlo, el movimiento quedaría anulado. Por consiguiente, es necesario controlar que esos dispositivos se utilicen en forma adecuada.

Los siguientes principios son útiles para el diseño y la construcción de las defensas de las máquinas. En general pueden fabricarse estas protecciones en el propio local y a bajo costo:

- Un cerco protector completo es preferible a un cerco parcial. Deberían evitarse las defensas parciales.
- Las defensas deberían proteger las áreas peligrosas tan completamente como sea posible. Precaución: una correa de movimiento que roza una defensa fija no sólo puede dañarse, sino que puede ser una causa potencial de incendio.

- En lo posible, las defensas deberían combinarse con los sistemas de alimentación y expulsión.
- Para no reducir la productividad, las defensas deberían poder abrirse y cerrarse rápidamente cada vez que se efectúa una tarea sencilla de mantenimiento. Una defensa de bisagra que obstaculiza la producción cuando se la abre durante las operaciones de mantenimiento inducirá a reemplazarla antes de que comience a funcionar.
- Las defensas no deben impedir que se vea con claridad lo que se está haciendo.
- Toda defensa que reduce la productividad debe ser rediseñada.

Mantenga las máquinas adecuadamente. Una máquina mal mantenida puede ser peligrosa, incluso si tiene puestas sus defensas. También sufrirá más desperfectos y problemas relativos a la calidad. Un mantenimiento adecuado no significa una pérdida de tiempo que se dedicaría a la producción, sino una inversión para obtener una mayor productividad y reducir los gastos en reparaciones.

También deberían mantenerse las defensas de las máquinas. Con frecuencia, los trabajadores deben desplazar las defensas para limpiar las máquinas, cambiar matrices o realizar tareas de lubricación y mantenimiento. Otras veces hay que cambiar de lugar las defensas si éstas disminuyen la visibilidad en el punto de operación e impiden al trabajador controlar la calidad del producto. Estas defensas deben ser inspeccionadas, limpiadas y reemplazadas. En caso necesario, hay que diseñarlas de nuevo.

Un programa de mantenimiento de las máquinas, llevado a cabo por personal calificado, reducirá la frecuencia de las reparaciones y hará menos necesario el desplazamiento de las defensas. El programa también deberá incluir la limpieza diaria de las áreas necesarias para el control visual de las operaciones.

Cuando se estén reparando las máquinas o cuando se están efectuando tareas de mantenimiento, se deberían trabar los mecanismos de control de las máquinas y poner un letrero que diga “peligro, no debe ponerse en funcionamiento”.

Si no dispone de otro método de protección, use equipos de protección personal. El último recurso, en caso de que no pueda eliminarse el peligro y si el trabajador no puede ser protegido por defensas adecuadamente diseñadas, es el uso de equipo de protección personal. Sin embargo, existen casos en donde los riesgos en el trabajo son tales que los equipos de protección personal deben ser utilizados de modo permanente.

Cuando el equipo de protección personal es necesario, sólo se debe utilizar el que responde a las normas establecidas en cada país para la protección de cada tipo de riesgo. Al igual que todo otro equipo, los de protección personal deben ser objeto de mantenimiento, para lo cual se requiere seguir las instrucciones de sus fabricantes. Cuando se estropean, gastan o vencen, deben ser reemplazados.



*Peligrosidad en el uso de un torno para trabajos en madera sin las debidas condiciones de seguridad implementadas.*

## CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

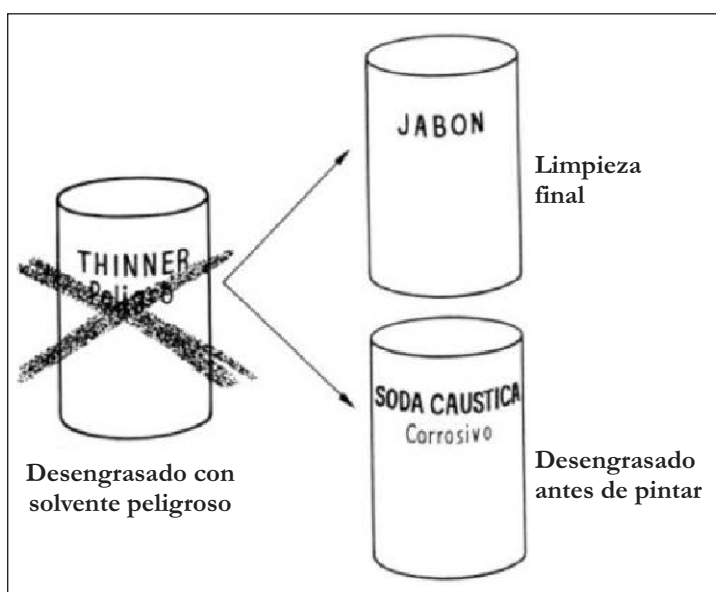
En casi todas las pequeñas y medianas empresas se encuentran sustancias peligrosas de algún tipo. A través de medidas simples y de bajo costo es posible controlar la mayoría de los problemas y a menudo la adopción de estas medidas favorece a la empresa tanto en disminución de costos como en beneficios para la productividad.

Un ambiente de trabajo contaminado suele ser perjudicial para la producción. La existencia de altos niveles de polvo, aceite, pinturas y otros líquidos de rociar obstaculiza la eficacia de las operaciones, requiere más etapas de limpieza e inspección y puede estropear materiales o productos terminados. Por tanto, existe un campo muy favorable para aumentar la productividad y la calidad.

La exposición a diversas sustancias químicas puede provocar fatiga, dolor de cabeza, mareos e irritación de la vista y de las vías respiratorias, causar una reducción de la productividad y un incremento del ausentismo y de la rotación de empleos. Así pues, cuando se mejoran las condiciones, aumenta el rendimiento.

La mayoría de los problemas originados por los riesgos químicos pueden resolverse con muy bajo costo -y a veces sin costo alguno- y también frecuentemente con ahorro de materiales y de energía. Algunas medidas relativas a la identificación, medición, evaluación y control de dichas sustancias pueden requerir la asistencia de profesionales especializados.

Reemplace una sustancia peligrosa por otra que lo sea menos. Muchas empresas utilizan solventes orgánicos para la limpieza y el desengrasado de metales y otros materiales, pero estos productos son peligrosos y caros. Sería posible sustituir los solventes orgánicos por sustancias menos peligrosas; por ejemplo, en las operaciones de limpieza, en general pueden eliminarse el aceite y la grasa, reemplazándolos por una solución jabonosa. Una solución de jabón al 5-10% es menos costosa y menos peligrosa que un solvente orgánico.



**Figura 15.21**  
*Reemplazar los solventes orgánicos por soluciones jabonosas o alcalinas.*

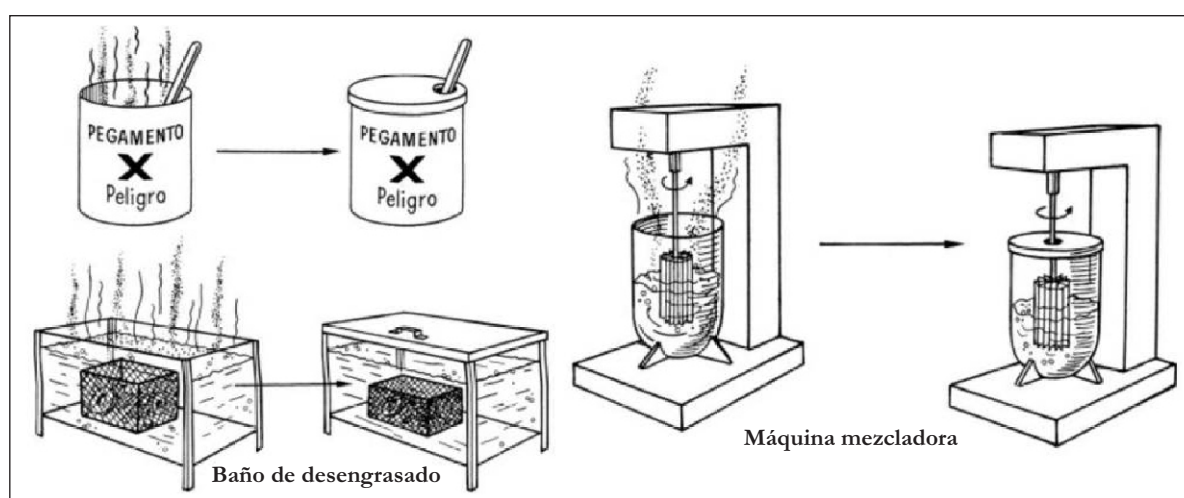
Para conseguir un desengrasado más completo puede usarse una sustancia alcalina como la soda cáustica (hidróxido de sodio) o el hidróxido de calcio. Una solución de una de estas sustancias basta normalmente para desengrasar superficies metálicas de tal modo que la aplicación de pinturas no ofrezca dificultades.

Para evitar la corrosión, los productos limpios deben secarse suficientemente bien y cada pieza debe guardarse en forma separada.

En la limpieza y el desengrasado, la utilización de jabones o álcalis es con frecuencia menos peligrosa y cara que la disolventes orgánicos; se necesita menor ventilación (excepto si los álcalis deben calentarse) y normalmente no es necesario utilizar respiradores (aunque sí gafas y guantes en el caso de operar con álcalis).

**Controle los riesgos y reduzca pérdidas mediante tapas, cubiertas, mantenimiento y aislamiento.** Las sustancias que se evaporan de recipientes abiertos o las pérdidas por goteo en recipientes o cañerías significan pérdidas directas que aumentan sus costos y también pueden constituir una amenaza para la salud de los trabajadores.

Las emanaciones de solventes orgánicos, pintura o adhesivos pueden controlarse mediante el uso de una tapa fabricada especialmente, que reduce evaporaciones peligrosas y antieconómicas. Los cerramientos por medio de cubiertas también reducen la cantidad de polvos provenientes de máquinas tales como tornos, cepilladoras, trituradoras o mezcladoras.



**Figura 15.22**

*Las tapas pueden disminuir en gran parte la evaporación.*

Un mantenimiento de máquina insuficiente también puede generar riesgos y pérdidas innecesarios. Por ejemplo, la salpicadura de aceite refrigerante de un torno en la piel y la ropa del trabajador puede causar eccemas y cáncer de piel; el derrame también da por resultado una pérdida de un aceite caro.

Algunos riesgos pueden reducirse efectuando los procesos en un espacio separado o un sector aislado. De esta manera la exposición se limitaría a un mínimo de trabajadores, a quienes se les ofrecería protección especial.

**Ahorre la energía perdida por sobrecalentamiento de productos químicos.** El calentamiento de líquidos provoca evaporación y concentra sustancias potencialmente peligrosas en el aire. Esto sucede en el calentamiento de los baños desengrasantes o de limpieza que contienen solventes orgánicos, álcalis y ácidos o bien cuando se funden adhesivos y materiales de revestimiento o se efectúa la galvanoplastia. Estos procesos se llevan a cabo frecuentemente sin un conocimiento claro de los niveles máximos adecuados de la temperatura.

Un sobrecalentamiento aumenta la exposición de los trabajadores a sustancias químicas peligrosas e implica un mayor uso de la energía y la evaporación de sustancias químicas costosas.

Un termostato permite mantener la temperatura apropiada más baja. Si no puede instalarlo, utilice un termómetro, que requerirá una regulación manual de la temperatura.

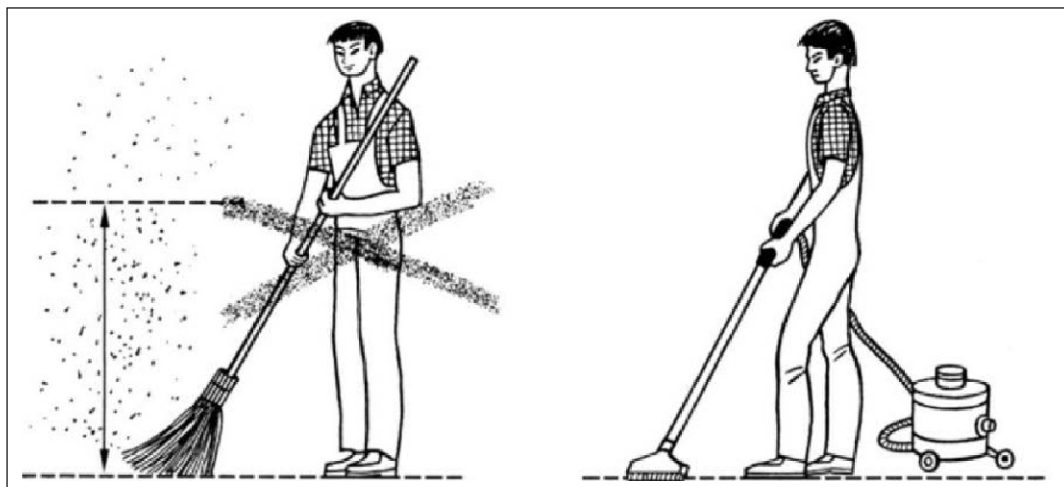


**Limpie adecuadamente - no levante polvo.** La molienda, el aserrado, el mezclado, el apisonado, la hilandería y muchos otros procesos industriales generan polvo. El tamaño de las partículas de polvo y los riesgos que pueden causar son diversos.

El polvo aumenta el desgaste prematuro de la maquinaria, obligando a efectuar un mayor mantenimiento. Al mismo tiempo, puede afectar negativamente la calidad tanto de las materias primas como de los productos terminados. El polvo que penetra en el sistema respiratorio puede dañar los pulmones de los trabajadores. Ciertas clases de polvo también pueden ser absorbidas a través de la piel.

Debería quitarse el polvo en forma periódica. La mayoría de los polvos deberían eliminarse en la fuente que los origina mediante dispositivos de aspiración y ventilación (como los que se instalan en las amoladoras o en las sierras circulares). El polvo residual debe quitarse mediante una limpieza diaria, complementada con una limpieza integral que se efectúe con la frecuencia necesaria. Dicha limpieza debería incluir las paredes, estantería de depósito y demás áreas de acumulación de polvo. El polvo acumulado en las ventanas, paredes y lámparas también reducirá de modo considerable la iluminación del taller.

**Advertencia: No barra ni sopletee el polvo.** El barrido del piso o el sopletazo de las mesas de trabajo y de los materiales con aire comprimido son dos métodos de limpieza frecuentemente usados, pero peligrosos y de poco valor. El polvo que contiene partículas muy pequeñas no caerá al piso luego de haber sido barrido o sopleteado. Una partícula de 0,001 mm descenderá solamente 1 metro en 3,5 horas en aire estático, lo que significa que, una vez levantada, flotará en el aire durante casi toda la jornada de trabajo y puede llegar a ser inhalada. Casi nunca es fácil ver el polvo flotando en el aire, pero al día siguiente se lo encuentra cubriendo los pisos, mesas de trabajo, maquinaria y

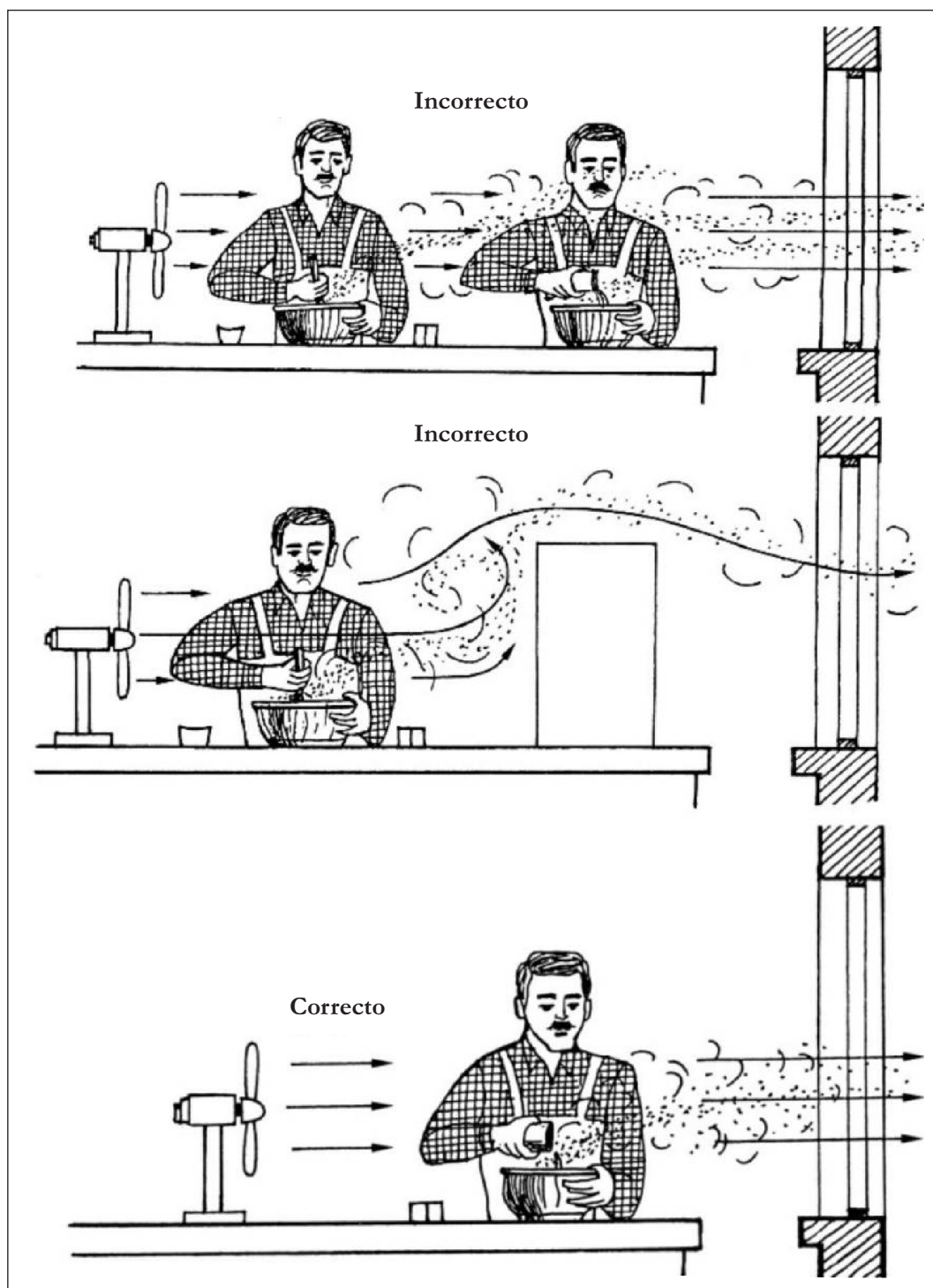


**Figura 15.23**

*Deberá pasar un día laboral completo antes de que las partículas pequeñas de polvo hayan caído al suelo. Por ello, se recomienda con insistencia utilizar un aspirador.*

Otros métodos más eficaces para combatir el polvo pueden ser la utilización de un aspirador y la pulverización de agua. Cuando se humedece el polvo, es más fácil recogerlo mediante una escoba o con presión de agua.

**Instale una ventilación localizada que sea eficaz en relación con su costo.** Sólo debe pensarse en la ventilación localizada como recurso para reducir los peligros provocados por los productos químicos cuando hayan fracasado otros métodos. Muchas empresas gastan una cantidad importante de dinero instalando sistemas de ventilación para controlar sustancias peligrosas. Algunas veces se adquieren sistemas de ventilación costosos que dan malos resultados. A menudo, con algunas medidas más económicas se conseguirán iguales o mejores resultados. Para ello pueden seguirse algunos pocos principios muy prácticos.



**Figura 15.24**

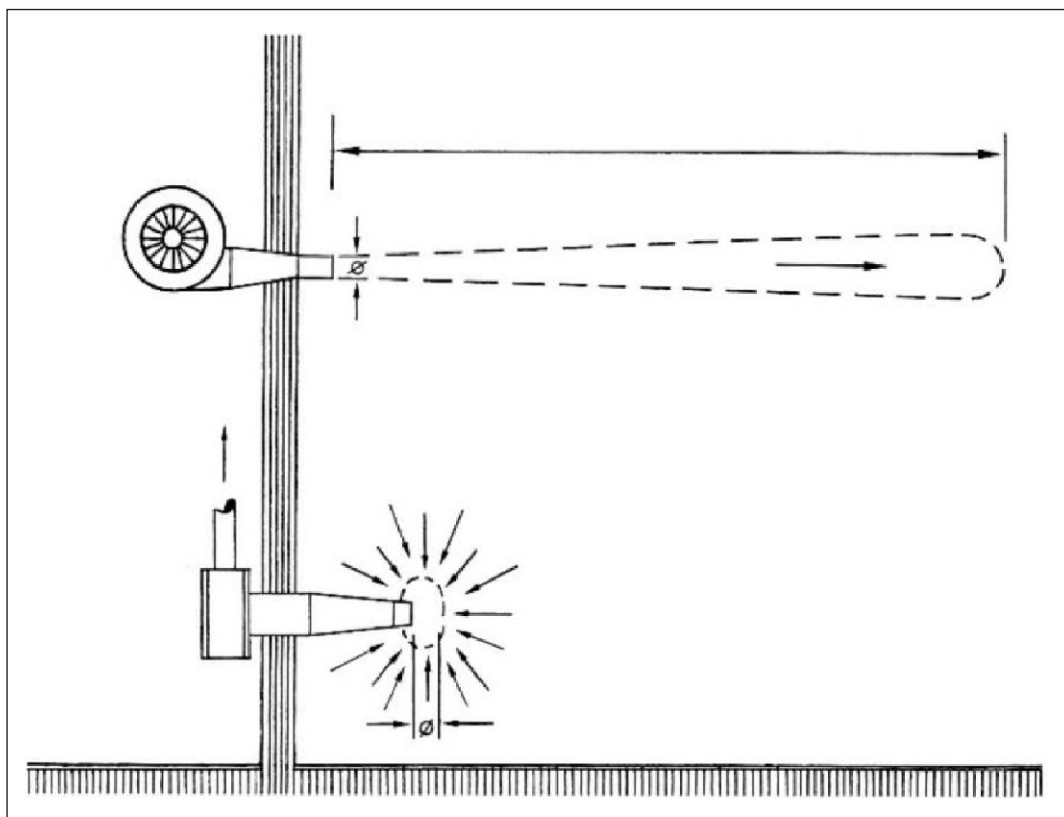
*Uso de los ventiladores para eliminar el aire contaminado.*



Para eliminar las sustancias peligrosas existentes en el lugar de trabajo pueden utilizarse ventiladores y aberturas. Se puede desplazar o soplar el aire contaminado hacia fuera a través de una abertura. En algunos casos es posible soplar el polvo hacia el colector. Deben tenerse en cuenta algunos puntos importantes:

- No tiene que haber ningún obstáculo entre el ventilador y la abertura. Todo lo que se interponga reducirá considerablemente el efecto deseado.
- La velocidad del aire no debería ser muy alta para disminuir la turbulencia.
- El aire contaminado no debería rozar a los trabajadores cuando es atraído hacia la abertura.
- El aire extraído no debería afectar a personas que están fuera de la empresa.

La capacidad que tienen los dispositivos para extraer el aire (extractores) o los ventiladores para evacuar el aire contaminado es muy limitada. El rendimiento de los extractores que se utilizan en operaciones tales como sopleteado de pintura, desengrasado o soldadura suele ser inadecuado.

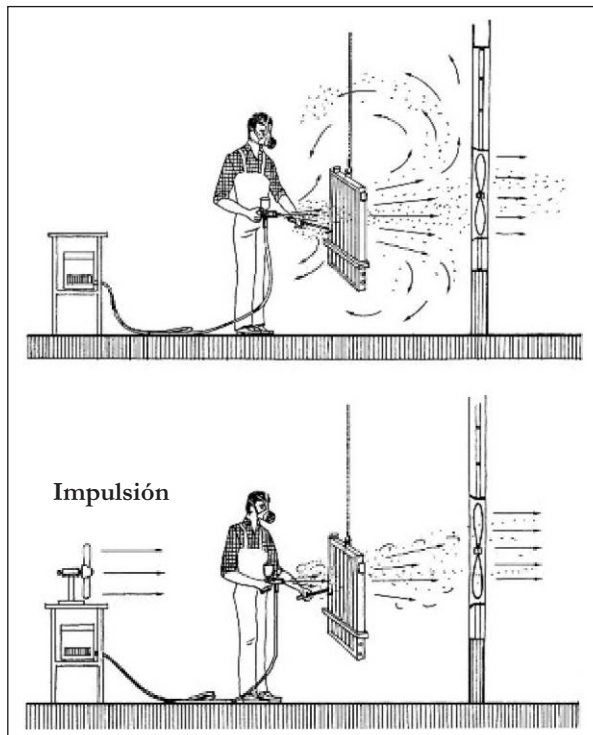


**Figura 15.25**

*Diferencia entre atraer y desplazar el aire. El ventilador superior que desplaza aire tiene un efecto útil hasta una distancia bastante lejana de la abertura. El ventilador de la misma potencia de la imagen inferior atrae el aire y es efectivo sólo a una distancia de una décima parte de la que abarca el de la imagen superior.*

Es posible conseguir una buena mejora dirigiendo el aire hacia el extractor, utilizando un ventilador con capacidad limitada al 10-20% del flujo del extractor. Una capacidad mayor sólo generará turbulencias, lo que reduce el efecto.

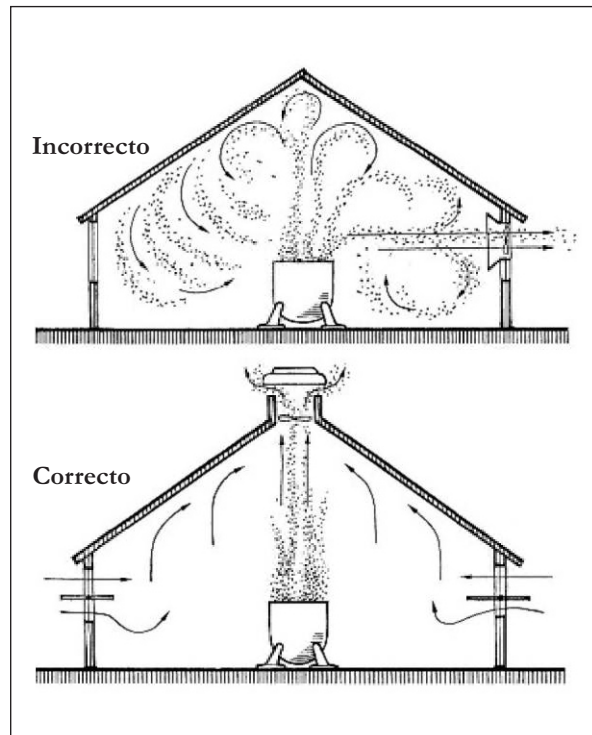
Por último, la temperatura del aire influye en su movimiento. Aún unos pocos grados de diferencia pueden generar movimientos considerables de la masa de aire. Las fuentes de calor tales como calderas, hornos y quemadores provocarán un movimiento del aire hacia arriba. Si en un proceso se liberan vapores peligrosos, debería aprovecharse este movimiento natural del aire para extraer esos vapores. Los sistemas de ventilación en dirección contraria de las corrientes de aire caliente no funcionarán bien.



Ventilación mediante el principio de atraer y desplazar el aire.

**Figura 15.26**

*Ventilación.*



Use las corrientes naturales del aire para la ventilación.

**Como último recurso, utilice un equipo de protección personal.** El equipo de protección personal (EPP) constituye muy frecuentemente la reacción ante los problemas que presentan las sustancias peligrosas, aún a pesar de que el EPP es muy caro e incómodo para los trabajadores, quienes, además, a menudo se niegan a usarlo. Incluso un equipo costoso puede resultar inútil si se lo escoge, mantiene o utiliza de manera incorrecta; por tanto, el EPP solo debe utilizarse cuando se han agotado los demás recursos. Unas pocas recomendaciones asegurarán que el EPP funcione en forma eficaz y que el dinero invertido no se desperdicie. La mayoría de los problemas se refieren a los respiradores:

- Elija el dispositivo adecuado de protección de acuerdo con el riesgo específico de que se trate. El proveedor de los EPP debería poder colaborar en ello. Es muy importante seleccionar el filtro adecuado para el respirador. No use filtros para polvos cuando debe protegerse de vapores. Por ejemplo, los vapores de los solventes, provenientes del sopleado de pinturas, desengrasado u otras actividades similares, pasarán directamente a través del filtro de polvos.
- Elija respiradores que se ajusten con firmeza a la cara. La protección es casi inexistente si el respirador tiene pérdidas.
- Cambie los filtros periódicamente. Para proteger al trabajador, los filtros para vapores deberían cambiarse todos los días o aún con mayor frecuencia, si fuera necesario.
- Debido al esfuerzo respiratorio que se requiere, el uso de respiradores con filtro es muy extenuante. El trabajador se cansará más rápidamente y su rendimiento decaerá. Por tanto, los respiradores con filtro no deberían usarse más de tres horas por día de trabajo. Si es necesario su uso durante más tiempo, debería utilizarse un respirador equipado con aire comprimido.

- Realice un mantenimiento constante de los respiradores. Limpie y controle periódicamente las válvulas y los bordes de goma.
- Cambie los guantes dañados. Cuando existe la posibilidad de que la piel entre en contacto con solventes orgánicos, agentes corrosivos y otras sustancias, deberían usarse guantes de goma o de plástico. Unos guantes inadecuados o gastados que permitan la penetración de las sustancias químicas pueden ser aun más peligrosos que no usar guantes.

El EPP puede causar muchas molestias y gastos y dar resultados insuficientes. Si se trata de la única manera que usted tiene para respetar la legislación, utilícelo, pero de manera adecuada. En caso de contar con una mejor posibilidad, usted ahorrará dinero y quizá preserve su salud y la de sus trabajadores.

**No ingiera sustancias peligrosas ni las lleve a su casa.** Muchas veces la exposición más grave a sustancias peligrosas está relacionada con inadecuados servicios de bienestar. Comer en el lugar de trabajo ha sido la causa de muchos envenenamientos por plomo debido a la contaminación de los dedos y de la comida. También se han encontrado casos de envenenamiento por plomo y de cáncer de pulmón provocado por el amianto entre miembros de la familia de los trabajadores, porque éstos transportaron plomo o fibras de amianto a sus casas en sus cabellos o en sus ropas de trabajo. Estos hechos ponen de relieve la importancia de disponer de buenas cantinas e instalaciones donde los trabajadores se puedan lavar y cambiar de ropa.

## ILUMINACIÓN

Aproximadamente el 80% de la información que recibimos pasa a través de la visión. A pesar de que el ojo humano es muy adaptable y puede permitir que se trabaje con un nivel mínimo de luz, una mala iluminación es causa de baja productividad y mala calidad; de igual manera ocasiona fatiga visual, cansancio y dolores de cabeza en el trabajador. A través de numerosos estudios se ha confirmado que una mejor iluminación se compensa con una mayor eficacia. Las mejoras en las condiciones de iluminación realizadas en numerosas empresas produjeron con mucha frecuencia un aumento del 10% de la productividad y una disminución de un 30% en los errores.

Una mejor iluminación no significa necesariamente que se compren más lámparas ni que se utilice más electricidad. Es igualmente importante la forma en que se distribuye y se mantiene la iluminación. La luz natural es mejor que la luz artificial. Por ejemplo, un cambio en el fondo visual puede permitir que el trabajador realice una tarea en forma eficiente; de otra forma se requerirá triplicar el nivel de iluminación para la realización de la misma.

En muchos casos conseguir una mejor iluminación será posible sin aumentar la factura de la luz, y aun quizás pagando menos. De todos modos, es evidente que su negocio y sus trabajadores se beneficiarán con esas mejoras.

Primero, hay que decidir si el actual sistema de iluminación necesita mejoras. Las necesidades en materia de iluminación dependen de tres factores fundamentales:

- la naturaleza de la tarea;
- la agudeza visual del trabajador;
- el entorno ambiental en la cual se realiza el trabajo.

Por ejemplo, un relojero necesita mucha más luz que un operario frente a una máquina de taller. Un trabajador de edad madura puede requerir dos veces más luz que uno joven.

Debido a estos factores, es difícil calcular el nivel requerido de iluminación con instrumentos y tablas de medición; no obstante, podemos averiguar muchas cosas aproximándonos a los puestos de trabajo, observando a los trabajadores y formulándoles preguntas sobre sus problemas visuales. Si nota que algún trabajador adopta una posición incómoda, con sus ojos muy cerca del trabajo, es muy probable que exista algún problema. Si observa alguna lámpara al descubierto dentro del campo de visión del trabajador, esto reduce su eficacia en forma evidente.



Su programa de mejoras puede no tener mucho efecto si la visión de los trabajadores es insuficiente. Un estudio llevado a cabo por la Universidad de La Matanza en una fábrica localizada en el conurbano bonaerense permitió descubrir que el 37% de los trabajadores que usaban anteojos necesitaban una nueva receta médica y que el 69% de los que no usaban gafas las necesitaban. Lo mismo podría aplicarse a su empresa. Por ello, le sugerimos que haga un examen de visión a sus trabajadores. Aun en el caso de que algunos trabajadores no sigan el consejo de adquirir anteojos, usted estará al tanto del problema y de las posibles razones de una baja eficiencia.

Teniendo presente estas ideas, a continuación se presentan normas que lo ayudarán a mejorar la iluminación de su planta.

**Use al máximo la luz natural.** La luz natural es la mejor fuente de iluminación y la más económica, pero muy a menudo las pequeñas empresas no la utilizan plenamente. Tome las dimensiones de la superficie de su fábrica, de las ventanas y tragaluces. Si la superficie de las ventanas no alcanza al menos la tercera parte de la superficie del piso, probablemente no esté aprovechando la luz natural en forma completa. Aun así, preste atención porque cuando hace calor, las ventanas y los tragaluces además de luz dan calor (y provocan pérdida de calor cuando hace frío).

Cuando piense en la construcción de nuevas ventanas y tragaluces, **recuerde que cuanto más alta se encuentre la ventana mayor luz dará.** Los tragaluces pueden dar el doble de luz que una ventana baja, incluso si esta última no se haya obstruida por máquinas u objetos almacenados. Si en su fábrica no hay ningún tragaluz, piense en la posibilidad de reemplazar un panel del techo por un panel translúcido de plástico.

La falta de una **limpieza periódica** puede resultar, por lo menos, en un 10 a 20% de pérdida de luz. Debe prestarse especial atención a los tragaluces, a los cuales es difícil alcanzar y por esta razón no se limpian.

Una **pintura** y una terminación bien elegidas para el techo, las paredes y los equipos pueden ayudar a reducir en un 25% la factura de la luz. Al mismo tiempo, esto contribuye a producir mejores condiciones visuales y un entorno de trabajo agradable y alegre que estimula la conservación de niveles altos de limpieza y orden. Se obtienen ventajas mediante menores pérdidas de luz reflejada, una mejor difusión de la luz y una disminución del contraste por brillo. Para lograr una distribución difusa y pareja de la luz reflejada en todo el interior, los cielos rasos deben ser lo más blancos posible. El terminado mate del blanqueo es muy conveniente. Para evitar resplandores perjudiciales no use pintura brillante y resplandeciente en las **paredes**. Los colores pálidos son mejores que el blanco. Es conveniente utilizar un color ligeramente más oscuro para todo lo que se halla por debajo del eje visual. El **equipo**, es decir, las máquinas, las mesas de trabajo y las tapas de los escritorios, entre otros, normalmente debería ser más oscuro que las paredes. Su color debería ser diferente del de las paredes y los pisos para distinguirlos mejor.

A menos que disponga de una claraboya que abarque todo el techo, es probable que tenga problemas de distribución desigual de la luz en el área de trabajo. Tenga esto en cuenta y cambie la **posición** de las mesas de trabajo o las máquinas para reducir al mínimo los sectores que quedan en la penumbra. Los puestos de trabajo que requieran mucha iluminación deberían acercarse a las ventanas y, si es posible, agruparse para que reciban más iluminación.

**Evite el resplandor.** El resplandor consiste sobre todo en puntos o sectores brillantes dentro del campo de visión. Suele ser una de las causas de la baja calidad y productividad debido a que reduce la capacidad de visión y produce incomodidad, perturbaciones y fatiga visual. Es posible mejorar sensiblemente la visibilidad eliminando el resplandor, sin incrementar la intensidad de la luz.

Existen dos tipos de resplandor: el directo y el reflejado (o indirecto). El **resplandor directo** es causado por una fuente de luz dentro del campo visual. Para reducir el resplandor proveniente de las ventanas:

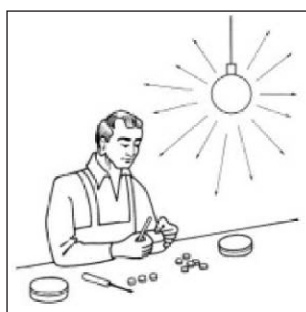
- use persianas, cortinas, celosías, toldos, árboles o enredaderas;
- cambie los vidrios transparentes por otros translúcidos;
- cambie la orientación de los puestos de trabajo. En vez de enfrentar a las fuentes de luz, los trabajadores deberían tener sus espaldas o sus costados frente a las ventanas.

Para evitar el resplandor proveniente de las lámparas:

- no debe haber lamparitas o bombitas ni tubos de luz al descubierto a la vista de los trabajadores;
- deben usarse pantallas profundas; el borde interior de las pantallas debe pintarse de color negro;
- las pantallas deben montarse lo suficientemente bajas para asegurarse de que todas las superficies brillantes estén completamente ocultas o lo suficientemente altas para que estén fuera del campo normal de visión.

Aunque estemos protegidos del resplandor directo, puede molestarnos el **resplandor reflejado (indirecto)**. Para reducir el efecto molesto de la reflexión de la luz en superficies pulidas, tales como los costados de una máquina, podemos hacer lo siguiente:

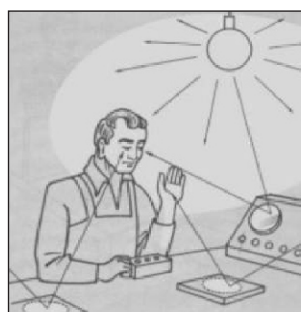
- cambiar la posición de la fuente de luz;
- disminuir la intensidad luminosa de las fuentes;
- hacer más luminoso el fondo inmediato colocando un objeto claro detrás de lo que se está haciendo.



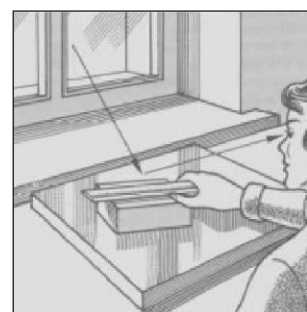
**Resplandor directo.**



**La lámpara de pantalla debe colocarse a la altura adecuada.**



**Resplandor reflejado (indirecto)**



**El resplandor reflejado en una superficie pulida reduce la visibilidad.**

**Figura 15.27**

*Tipos de resplandor.*

**Seleccione un fondo visual adecuado a la tarea.** Las tareas visuales que demandan atención permanente y rigurosa se ejecutan con mucha menos tensión si en el fondo no hay nada que distraiga la vista. La eliminación o el encubrimiento de posibles distracciones contribuye muchísimo a la eficiencia y a la seguridad.

Una persona que esté realizando un difícil trabajo de montaje puede distraerse por el movimiento de las manos de otro trabajador que está sentado enfrente. En ese caso, un divisor colocado en el centro de la mesa de trabajo puede ser la solución. El panel debe ser suficientemente bajo para permitir el contacto visual.

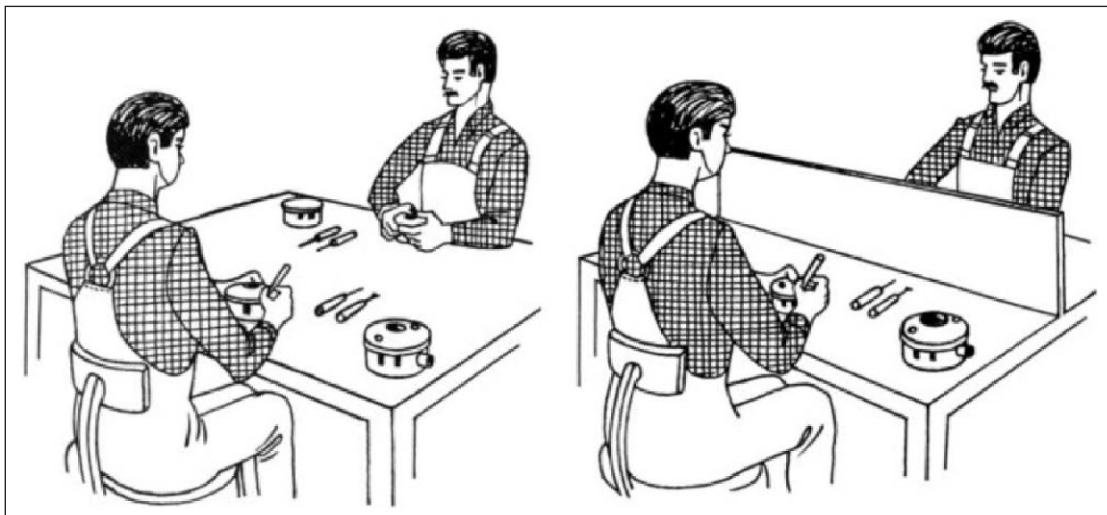
Cuando la pieza que se está trabajando es pequeña y se la sostiene cerca de los ojos, es particularmente importante que el fondo sea liso. Para ver con claridad los bordes de piezas planas utilice una hoja de vidrio o de plástico que difunda luz y esté iluminada desde atrás por lámparas o reflectores.

Deben evitarse las tareas prolongadas bajo un único cono de luz y en el medio de un ambiente oscuro pues en ese caso el ojo debe reacomodarse cada vez que el trabajador deja de mirar el punto de trabajo brillantemente iluminado. Como resultado se obtendrá fatiga y una baja productividad.



A continuación se presenta una guía general para seleccionar un fondo apropiado de trabajo:

<i>Material</i>	<i>Color apropiado del fondo</i>
Acero, fundición	Crema
Bronce, cobre	Gris azulado
Madera clara	Oscuro
Aluminio, estaño	Crema
Madera oscura	Gris azulado
Fundición en tierra	Claro



**Figura 15.28**

*Un panel divisor bajo contribuye a evitar la distracción visual.*

**Encuentre el lugar adecuado para las fuentes de luz.** Al cambiar la posición de las lámparas y la dirección de la luz que se proyecta sobre el objeto, es posible mejorar sensiblemente la visibilidad sin incrementar la cantidad de iluminación.

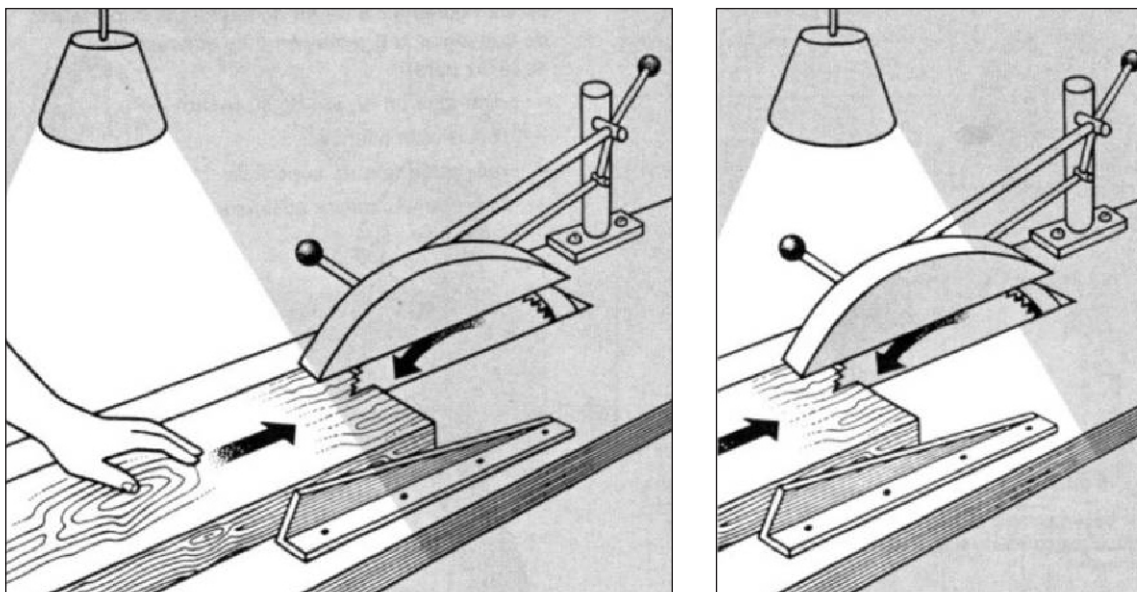
La importancia de conseguir la orientación más adecuada de la luz tiene por objeto:

- distinguir un objeto de su fondo;
- revelar sus formas;
- revelar su textura superficial;
- detectar fácilmente cualquier marca sobre su superficie.

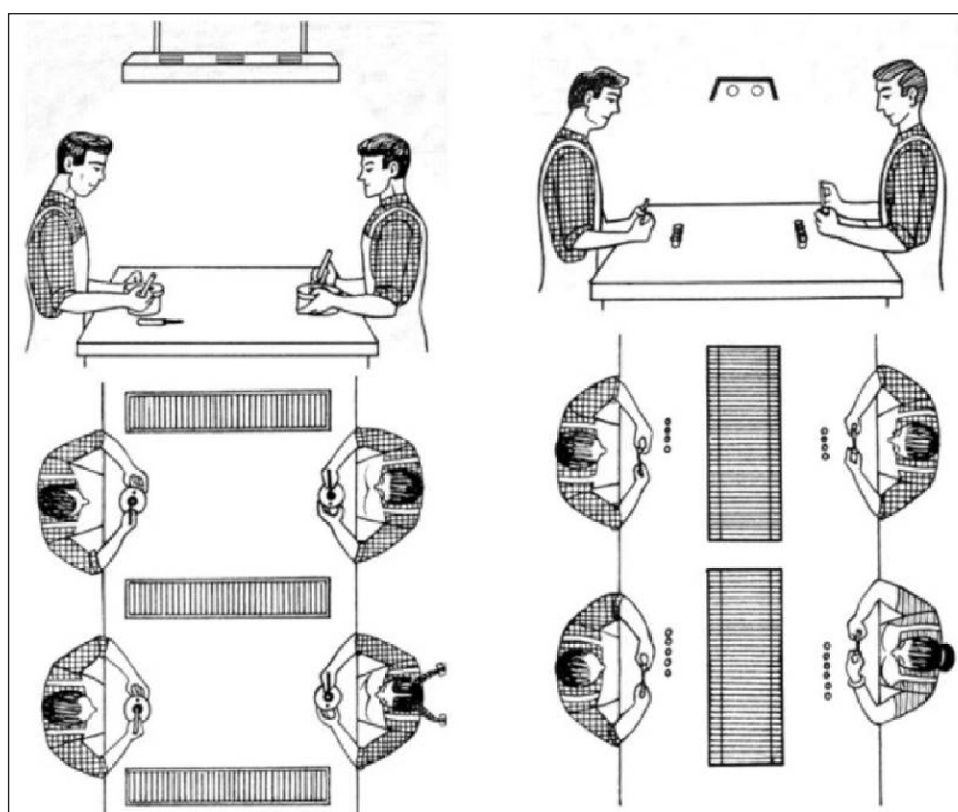
Por lo general, la mejor iluminación es la que proviene desde encima de los hombros. No obstante, la dirección más apropiada para la luz también depende del tipo de trabajo y de la disposición de las superficies de trabajo. A continuación se presentan algunos ejemplos de distintas distribuciones prácticas para mesas de trabajo angostas y largas con trabajadores en ambos lados.

- Para el trabajo con piezas chatas o pequeñas, sitúe el borde de las pantallas por debajo de la altura de los ojos.
- Para piezas más voluminosas, coloque los artefactos de iluminación apenas por encima del nivel de la cabeza y en sentido perpendicular a la mesa de trabajo.

En ambos casos se puede recomendar el uso de luminarias con dos tubos fluorescentes largos. Cada artefacto debería estar dotado de dos interruptores para que los trabajadores puedan seleccionar diferentes niveles de iluminación.

**Figura 15.29**

*Cambio de posición de una fuente luminosa para mejorar la seguridad y la eficacia.*



(a) Mesas para trabajo con  
objetos pequeños

(b) Mesas para trabajo  
con otros objetos

**Figura 15.30**

*Iluminación de mesas para trabajo.*

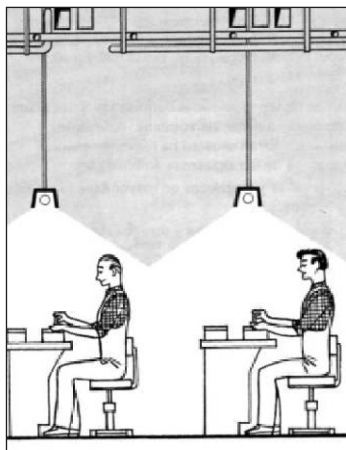
**Evite las zonas de sombra porque dificultan las tareas.** En estas zonas es muy difícil ver porque la vista se ajusta a la luz circundante. Las sombras muy marcadas en la superficie de trabajo son generadoras de productos de mala calidad, baja productividad, fatiga visual, cansancio y a veces accidentes.

Muchas de las sugerencias formuladas hasta ahora contribuirán a evitar las sombras. Asimismo, éstas disminuirán si usted ha realizado mejoras en algunos de los siguientes ámbitos:

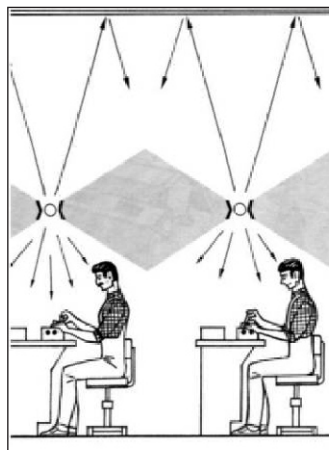
- ventanas y tragaluces en mayor cantidad y más limpios;
- cielos rasos, paredes y equipos de colores claros y superficie mate;
- distribución en planta que evita las zonas sombreadas;
- grupos de luces para grupos de máquinas;
- iluminación en forma reflejada para evitar resplandores;
- eliminación de centros aislados de luz brillante;
- mejor dirección de la luz.

Sin embargo, usted podría hacer aún más. Por ejemplo, con frecuencia es posible aumentar notablemente la calidad de la iluminación permitiendo que entre el 10 y el 40% de la luz vaya hacia arriba. De esa manera, la luz se dispersará mucho mejor debido a su reflexión en el cielo raso. Este debería ser razonablemente bajo, estar pintado de blanco y no presentar obstrucciones.

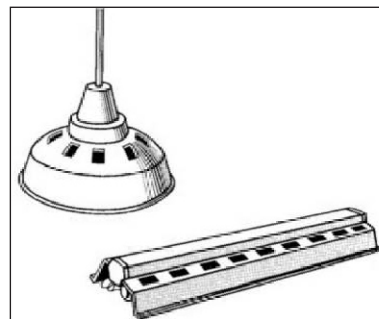
Las aberturas de la parte superior de estos artefactos industriales de iluminación permiten la iluminación del cielo raso, una mejor ventilación de las lámparas y una menor acumulación de suciedad que en los artefactos cerrados en su parte superior.



Luz directa.



Una combinación de luz directa y reflejada proporciona la mejor visibilidad.



Luminarias con aberturas en la parte superior.

**Figura 15.31**

*Posición de las luminarias para la calidad de la iluminación.*

Con respecto a la iluminación general, suele comprobarse que cuanto más altas están las luces son mejores su uniformidad y dispersión. Si se utiliza solamente luz artificial, la distancia entre las luminarias es sumamente importante.

**Efectúe un mantenimiento periódico.** Incluso si cuenta con una nueva instalación de las mejores luminarias, es necesario establecer un programa adecuado de mantenimiento. Usted se sorprenderá al enterarse de que, **si no se realiza dicho mantenimiento, en pocos meses el nivel de iluminación inicial puede reducirse en un 50%.**

Esa pérdida de iluminación se debe a unas pocas causas importantes:

- Depósito de polvo u otros elementos sobre las lámparas. A menudo se deja de lado la necesidad de mantener limpias las lámparas porque el polvo se deposita en forma relativamente lenta y pareja. En el siguiente cuadro se presenta la gran diferencia que puede existir entre distintos tipos de artefactos. Si usted decide usar artefactos o reflectores cerrados por arriba, límpielos todos los meses.

<i>Tipo de artefacto</i>	<i>Meses</i>			
	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>9</i>	<i>12</i>
	<i>% de pérdida de iluminación</i>			
Con tapa superior	18	25	35	40
Sin tapa superior	8	12	15	18

- El rendimiento de las lamparitas y los tubos fluorescentes decrece constantemente a lo largo de su vida útil. Por ejemplo, una lámpara fluorescente puede perder de un 25 a un 30% de su valor inicial antes de quemarse. Por esa razón, debe pensarse en adoptar un sistema de reemplazo total de lámparas en un momento que ha sido fijado con antelación. Las lámparas reemplazadas no tienen por qué desecharse; pueden utilizarse en lugares tales como corredores o depósitos poco frecuentados. Algunas de las lámparas pueden guardarse para reemplazar a las que vayan estropeándose.
- Suciedad en ventanas, tragaluces, cielos rasos y paredes. A menudo puede ganarse un 20% de iluminación o más limpiando periódicamente el interior y el exterior de todas las ventanas y tragaluces. También es importante limpiar cielos rasos, paredes y demás superficies interiores.

## SERVICIOS DE BIENESTAR EN EL LUGAR DE TRABAJO

A menudo se pasan por alto los servicios de bienestar en el lugar de trabajo. ¿Quién se preocupa de los retretes, botiquines de primeros auxilios, locales para comer o armarios? ¿Qué tienen que ver con las duras realidades de la producción?

La respuesta es que son los trabajadores quienes se interesan por ello. Cada día de trabajo, los trabajadores necesitan beber agua u otras bebidas, ingerir comidas, lavarse las manos, ir al retrete y descansar y recuperarse de la fatiga. Todo ello puede hacerse de una manera difícil o fácil, desagradable o cómoda, constituir un riesgo para la salud o contribuir a mejorar la higiene y la nutrición. Las instalaciones indispensables que existen en su fábrica indican si usted se preocupa por sus trabajadores tanto como lo hace por sus máquinas. La insatisfacción de los trabajadores puede resultar cara.

Pueden mejorarse las instalaciones y servicios por una razón más positiva, a saber, que con frecuencia se aprecian los esfuerzos adicionales en una medida que sobrepasa ampliamente el tiempo y el dinero invertidos en ellos. Los servicios de bienestar en el lugar de trabajo sirven para que los trabajadores superen problemas que para ellos revisten importancia. Permita que sus trabajadores manifiesten cuáles son las mejoras que prefieren y solicíteles que asuman la responsabilidad por el trabajo que debe efectuarse. Es posible que usted quede sorprendido por los resultados obtenidos.

La pequeña empresa puede constituir una comunidad en donde los trabajadores sean leales, las relaciones laborales serenas y el estado de ánimo elevado. También puede ser un lugar del cual los trabajadores deseen partir en la primera ocasión y en donde poco se interesan por los resultados alcanzados por el propietario.

**Verifique que los servicios básicos cumplen con su finalidad.** La fatiga y las enfermedades son enemigas de la eficiencia en el trabajo. Los servicios básicos son algo más que un simple requisito legal: pueden contribuir significativamente a reducir la fatiga y a preservar la salud. Es importante que la calidad de estos servicios sea elevada; de no ser así, pueden propagar enfermedades en lugar de impedir las.



El **agua potable** es esencial para todos los tipos de trabajos. Especialmente en los ambientes cálidos, las pérdidas de agua de cada trabajador pueden sumar con facilidad varios litros por turno. Si no se les suministra instalaciones para beber, los trabajadores sufren sed y se deshidratan. En esas condiciones, aumenta su fatiga y disminuye su productividad.

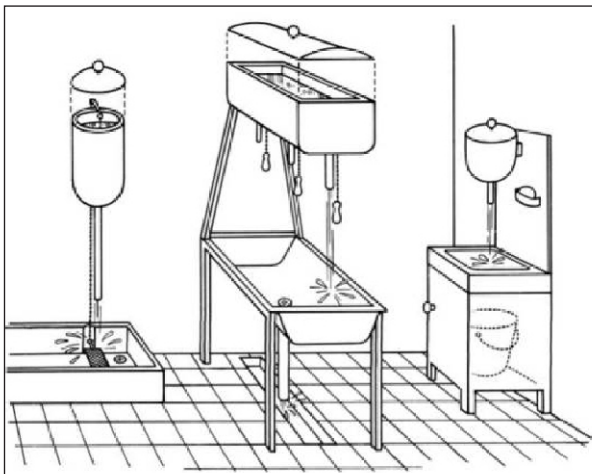
Si el agua está cerca de los trabajadores, se perderá menos tiempo cuando se va a beber. Coloque recipientes con agua cerca de cada grupo de trabajadores o instale grifos o fuentes de agua limpia en un lugar central. De todos modos, el agua potable no debe hallarse en los lavatorios ni en los retretes, cerca de máquinas peligrosas u otros lugares peligrosos ni en sitios en que pueda contaminarse por polvo, productos químicos y otras sustancias.

Los vasos para beber agua deben ser fabricados de materiales que puedan limpiarse con facilidad. Incluso el agua fresca contenida en los vasos puede ser antihigiénica si se la conserva durante varios días; por ello debería cambiársela a menudo.

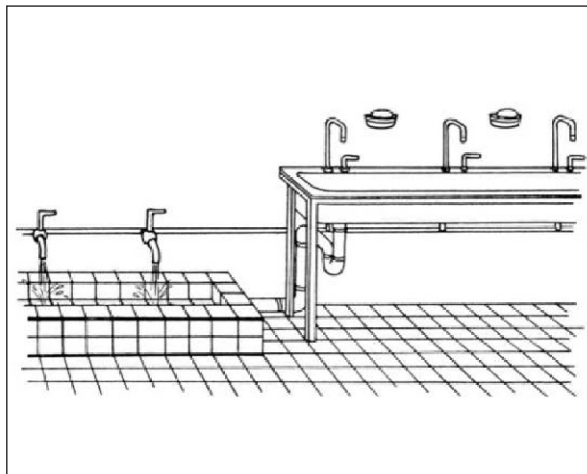
También es importante que el agua que se bebe sea fría. Si usted no puede permitirse disponer de un enfriador de agua, coloque el agua en el lugar más fresco de la fábrica. No debe exponérsela al sol o dejarla en un lugar caluroso.

Para evitar una posible propagación de infecciones, es mejor utilizar vasos descartables o proporcionar un vaso a cada trabajador y tratar de que los vasos se laven con periodicidad. En los casos que se utilizan recipientes, es importante limpiarlos en forma periódica. La limpieza y el necesario mantenimiento deberían estar a cargo de una persona determinada.

Las instalaciones sanitarias son importantes debido a que los trabajadores deben tener la posibilidad de lavarse cuando utilizan productos químicos u otras sustancias peligrosas, tales como metales pesados, es necesario lavarse para impedir que las sustancias químicas sean absorbidas a través de la piel o ingeridas cuando se come; asimismo, debe evitarse que los trabajadores lleven consigo las sustancias a sus hogares. También porque la suciedad puede provocar enfermedades y en ocasiones de haber utilizado el retrete por razones elementales de higiene.



(a) Sin suministro de agua por cañerías.



(b) Con suministro de agua por cañerías.

**Figura 15.32**

*Instalaciones sencillas de lavado.*

Es evidente que los retretes son necesarios, incluso si existe la tendencia a descuidarlos. La legislación exige que se disponga de instalaciones sanitarias. Usted puede elegir entre ponerlas en condiciones adecuadas o convertirlas en motivo de quejas, resentimientos y problemas. El descuido es la causa principal de los problemas que plantean las instalaciones sanitarias, y el tipo de ejemplo que usted desea dar no es precisamente el del descuido.



Con la cantidad necesaria y la ubicación conveniente de las instalaciones sanitarias se contribuye a evitar largos recorridos y esperas. Hay que respetar la legislación que rige en su país, pero las siguientes son normas mínimas de orden práctico:

- Un retrete para cinco hombres como máximo y dos retretes para seis a veinte hombres.
- Un retrete separado para cinco mujeres como máximo y dos retretes para seis a quince mujeres.
- Un lavabo para cada quince trabajadores.

La manera en que se proyectan las instalaciones sanitarias influye considerablemente en el costo y el esfuerzo que requiere su limpieza. Al diseñarlas hay que pensar en un mantenimiento sencillo, del mismo modo que usted lo haría con respecto a una máquina. Evite los pisos de madera y los rincones de difícil acceso. Instale un desagüe adecuado. Lo mejor es revestir las paredes y los pisos de azulejos y baldosas; si esto no es posible, por lo menos hay que tratar de que las superficies sean lisas y se puedan limpiar fácilmente. La porcelana es lo mejor para lavabos, retretes y orinales.

**Prepárese para los casos de emergencia.** Ocurren accidentes. Los cortes y contusiones, lesiones oculares, quemaduras, intoxicaciones y conmociones eléctricas plantean situaciones de emergencia. Incluso en empresas consideradas seguras pueden ocurrir muchos tipos de accidentes, como el caso de caídas. Para eso, toda empresa debe tener un botiquín de primeros auxilios bien provisto y disponer, durante toda la jornada de trabajo, de al menos una persona capacitada para afrontar las emergencias.

Los botiquines de primeros auxilios deben estar claramente señalados y colocados en lugares de fácil acceso, para ser utilizados rápidamente en casos de emergencia. No deben hallarse a más de 100 metros de cualquier lugar de trabajo. Lo ideal sería que esos botiquines se encuentren cerca de un lavabo y estén bien iluminados. Su contenido debe controlarse y completarse con periodicidad. Con frecuencia, dicho contenido se halla reglamentado por las legislaciones nacionales, que estipulan variaciones en función de la dimensión de las empresas y de sus riesgos profesionales más probables.

Cuando se trabaja fuera de la fábrica, puede resultar útil un botiquín portátil de primeros auxilios.

**Compruebe si los descansos permiten recuperarse de la fatiga.** En general, los trabajadores comienzan la jornada laboral con atención y plena capacidad productiva; sin embargo, el nivel de su actividad disminuye conforme transcurre el día. El cansancio aumenta en forma progresiva hasta que comienza a hacerse sentir en forma intensa. La recuperación del trabajador será mucho más rápida si el descanso tiene lugar antes de que la fatiga empiece a manifestarse realmente. Los descansos frecuentes de corta duración son mucho más efectivos que los de larga duración pero escasos. En muchos tipos de labores, **los trabajadores producen más cuando pueden interrumpirlas que cuando deben realizarlas de manera continua.**

Un buen lugar para descansar también ayuda a disminuir la fatiga. Durante sus descansos, los trabajadores no están simplemente ociosos, sino recuperándose de la fatiga y preparándose para continuar su trabajo productivo. Alejarse de un puesto de trabajo ruidoso, contaminado o aislado ayuda a descansar y a recuperarse de la fatiga. Por tal motivo, los **lugares de descanso** deben estar situados lejos del puesto de trabajo, donde no haya bullicio. Un simple lugar cubierto en el exterior de la fábrica puede constituir un lugar de descanso a la sombra, especialmente si hay plantas y corre brisa. Evite la luz solar brillante: los ojos necesitan tanto descanso como el cuerpo. Es necesario disponer de una mesa y de sillas; también sería agradable tener un sillón.





**Figura 15.33**  
*Lugar de descanso.*

**Utilice servicios poco costosos para atraer y conservar a los mejores trabajadores.** Las pequeñas empresas tropiezan con grandes dificultades para retener a la mano de obra altamente calificada. Es muy frecuente que los empleadores se quejen de que, una vez que los trabajadores están plenamente calificados, vayan a trabajar a una empresa más importante donde se les paga más y obtienen mejores prestaciones. A usted puede resultarle difícil competir con ese tipo de compañías en lo que se refiere a los salarios, pero puede hacer muchísimo y con bajo costo, si se preocupa de las necesidades de sus trabajadores. La pequeña empresa tiene la posibilidad de tratar a los trabajadores como a miembros de una **familia** y ganarse su lealtad y apoyo.

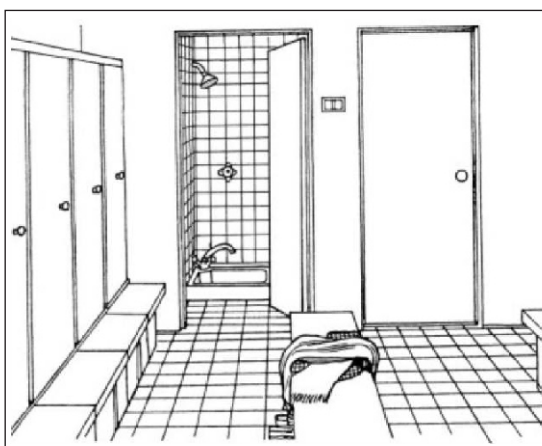
Si las condiciones de trabajo exigen que se usen uniformes, vestimentas especiales (incluso calzado adecuado en caso necesario) o ropa protectora, es el empleador quien debe proporcionarlos. Los uniformes pulcros y bien diseñados que están adornados con el emblema de la empresa pueden incrementar la lealtad hacia la compañía y la disciplina de trabajo. Con bastante frecuencia, la ropa especialmente diseñada contribuye a limitar los accidentes. Han ocurrido numerosos accidentes graves debido a prendas de vestir flojas que quedaron atrapadas en un equipo rotativo.

Las instalaciones en donde puedan guardarse la ropa y otros efectos personales en forma segura como los guardarropas, colgadores, armarios con llaves y cuartos para cambiarse, contribuyen considerablemente al aseo personal de los trabajadores y eliminan el temor de que les sustraigan sus objetos personales. Los asientos adecuados, recipientes para arrojar desperdicios y espejos en los cuartos para cambiarse de ropa o cerca de los armarios estimularán a los trabajadores a prestar atención a su apariencia personal y pulcritud.



**Armarios personales en los lugares de trabajo.**

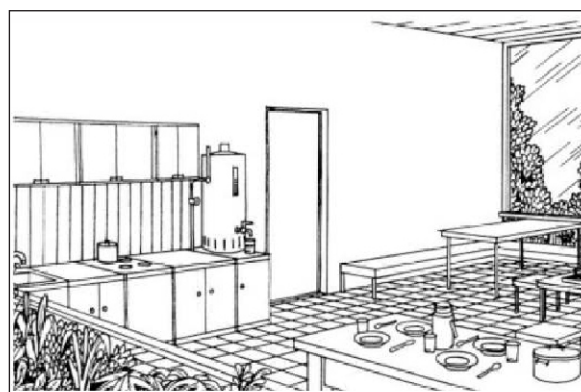
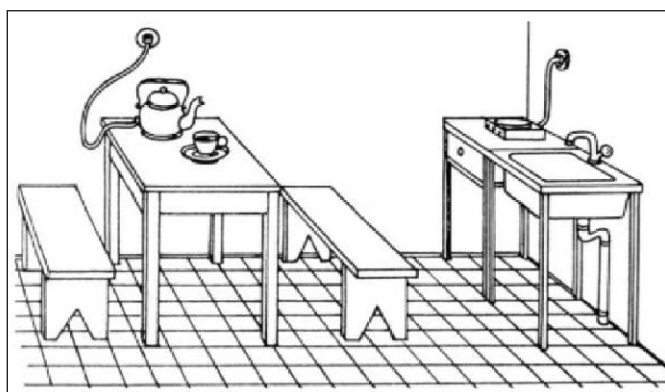
**Figura 15.34**  
*Vestidores.*



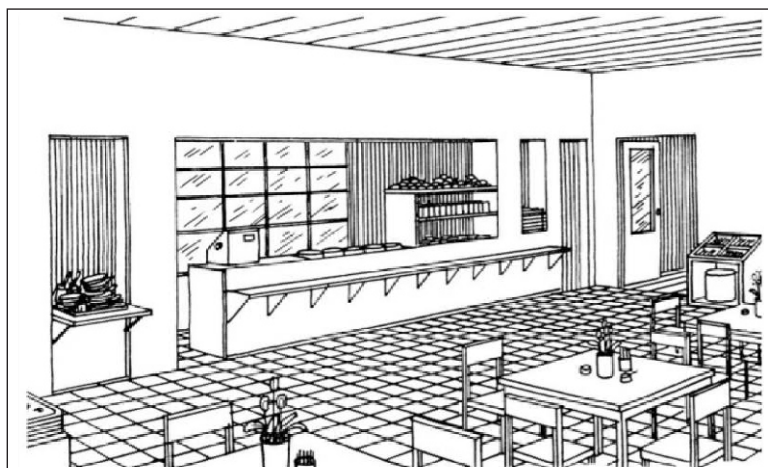
**Cuarto para cambiarse de ropa con armarios y duchas.**

Algunas pequeñas empresas no disponen de los recursos necesarios para instalar inmediatamente un comedor. Lo primero que deben hacer es poner a disposición de los trabajadores un recinto o un cuarto donde puedan consumir alimentos traídos de sus hogares o adquiridos a vendedores. En algún espacio reducido del recinto en cuestión los trabajadores pueden preparar bebidas o calentar sus comidas. Este lugar debe situarse lejos de los puestos de trabajo para que se evite todo contacto con suciedad, polvo o las sustancias peligrosas que se utilicen en los procesos laborales, y debe ser lo más cómodo posible para que los trabajadores puedan descansar durante las pausas destinadas a la alimentación.

Es aconsejable que la manera en que se establezca este lugar o cuarto para comer permita mejorarlo y convertirlo posteriormente en un pequeño comedor, a medida que la empresa vaya expandiéndose; porque la creación de servicios de comedor constituye la mejor manera de asegurar que los trabajadores se alimentan en forma suficiente y nutritiva durante pausas de trabajo relativamente cortas.



Lugar para comer, con implementos sencillos para cocinar. Un sitio para comer en un lugar de descanso.



Comedor con expendio de comidas.

**Figura 15.35**

*Comedores.*

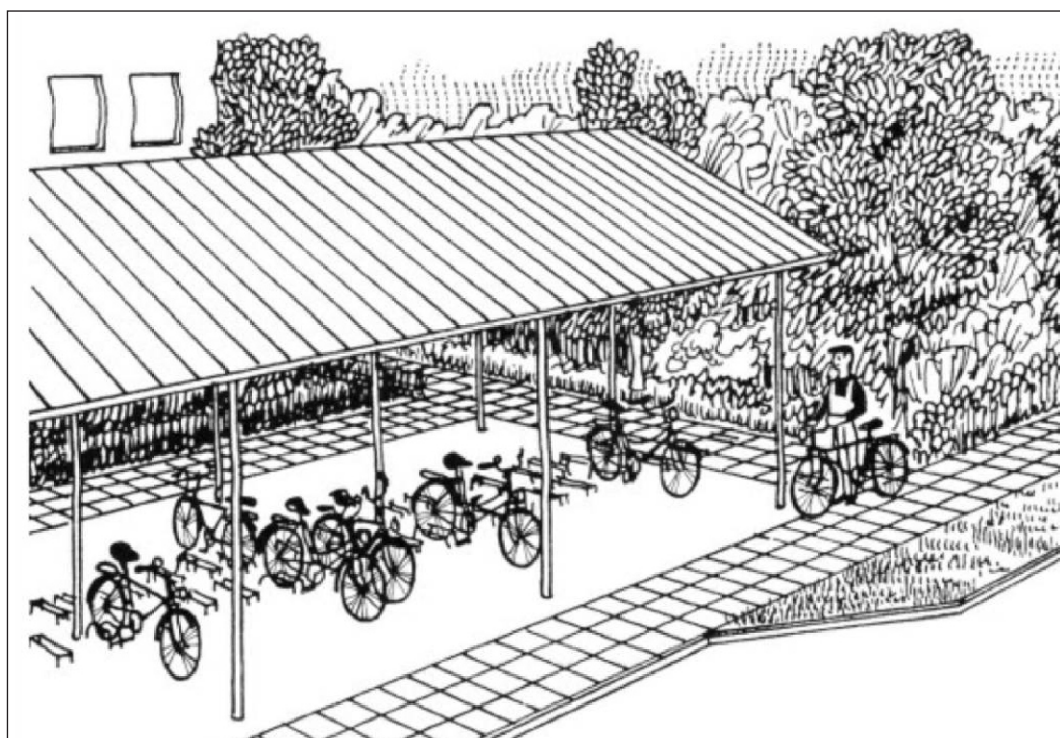
A pesar de que cada país aspira a proporcionar asistencia médica a todos sus ciudadanos, con frecuencia los servicios de salud son inadecuados. Usted puede aportar su ayuda estableciendo en el lugar de trabajo **servicios médicos** como los que puede proporcionar una pequeña clínica que atienda las lesiones profesionales y además se ocupe de la asistencia médica general. De tal manera pueden evitarse las demoras, atrasos y ausencias provocados por la utilización de los servicios locales.

En otro orden, ir al lugar de trabajo y regresar al hogar puede ser dificultoso, prolongado y cansado. También puede causar fatiga y ansiedad y ser oneroso para los trabajadores y provocar tardanzas, un mayor absentismo, un aumento de la renovación de la mano de obra o una disminución del rendimiento de la empresa.

En algunos casos las pequeñas empresas abonan un subsidio de transporte. Si no están en condiciones de hacerlo, puede favorecerse a los trabajadores adaptando los horarios de trabajo a los de los transportes públicos. Puede mejorarse un tanto la situación si se informa a los trabajadores acerca de los servicios públicos de transporte, los horarios, los precios y las posibilidades de obtener pases mensuales o de temporada.

También pueden reducirse los costos si se crean sistemas de transporte conjunto con otras pequeñas empresas o si se utilizan los sistemas de transporte de compañías más importantes. Asimismo, se puede ayudar a los trabajadores a organizar transportes privados en común o alentar a transportistas privados para que presenten ofertas razonables.

A los trabajadores que desean adquirir su propio medio de transporte, que puede ser una motocicleta o una bicicleta, usted podría posibilitarles un préstamo bancario con intereses módicos y sin gastos, garantizando un programa adecuado de reembolso.



**Figura 15.36**

*Lugar para guardar bicicletas y motos.*

También las **actividades recreativas** tienen particular importancia para el mejoramiento de las relaciones sociales en la empresa. La participación de los supervisores o de los empresarios en las actividades recreativas puede ser de gran utilidad en la comunicación y la comprensión mutua. El mejoramiento del estado de ánimo genera asimismo una reducción del ausentismo o de la tendencia a cambiar de empleo y puede facilitar la contratación de personal. La mayor parte de las veces los medios de recreo son poco costosos.



Muchas empresas consideran que las madres son trabajadoras especialmente leales y eficientes, aunque a menudo necesitan ayuda para resolver los problemas que plantea la atención de sus hijos. Un cuarto limpio, de preferencia con acceso a un espacio exterior cerrado, es lo principal que la empresa necesita. Unos pocos y sencillos muebles y juguetes serán útiles para crear **servicios para el cuidado de niños**. El acceso a instalaciones para cocinar o a un comedor puede solucionar los problemas de alimentación de los niños.

**Nunca** debe permitirse que los niños entren al taller. Puede haber máquinas o productos químicos, y muy seguramente hay polvos y fibras en el aire que son especialmente peligrosos para ellos. La empresa podrá encontrar a una persona que cuide a los niños a muy bajo costo; en caso contrario, las propias madres podrían hacerlo, turnándose. Estas deben estar en condiciones de ver a sus hijos durante las pausas, en especial si los amamantan.

## TÉRMINOS CLAVE

- Almacenamiento de materiales
- Anuncios
- Dispositivos de seguridad
- Eficiencia
- Iluminación
- Instalaciones sanitarias
- Luz natural
- Lugar de trabajo
- Manipulación de materiales
- Productividad
- Pausa de descanso
- Puesto de trabajo
- Resplandor
- Servicio de bienestar
- Sistema de alimentación y de expulsión
- Sustancia peligrosa
- Uso de la maquinaria
- Ventilación

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carro, R., González Gómez, D. *Administración de la Producción y de las Operaciones*. Universidad Nacional de Mar del Plata. Ed. Pincú. Mar del Plata. 1998.

Thurman, J.E., Louzine, A.E. y Kogi, G. *Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo. Guía para la Acción*. Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra. 1988.

